DEPARTEMENT VAN LANDBOUW,
NIJVERHEID EN HANDEL.

MEDEDEELINGEN
VAN HET
LABORATORIUM VOOR PLANTENZIEKTEN.

No. 13.

De Cassave-Oerets.

DOOR

S. LEEFMANS,
Entomologisch Assistent bij het
Laboratorium voor Plantenziekten.

BUITENZORG,
DRUKKERIJ VAN HET DEPARTEMENT.
1915.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/mededeelingen-instituut-voor-plantenziekten_1915_13

INHOUD.

	pag.
Voorwoord	I en II
Inleiding	1
De wijze waarop in Oost Java de cassavecultuur gedreven wordt en over den invloed daarvan op de oeretplaag	1
De biologie der cassave-oerets	6
De biologie van Leucopholis rorida Fab.	6
De kever	6
Sexueele dimorphie	7
Tijd van verschijning der kevers en van den duur der vliegperiode	7
Voedsterplanten der kevers	10
Vangst der kevers. De kevers zijn niet door licht te lokken	11
De vangwijze met lombokpeulen	11
Zou het nut kunnen hebben de ♂♂ weg te vangen?	13
Verbetering der vangmethode	17
Het zoeken der kevers van den grond	17
Vangmethode berustend op de paring der kevers en de plaats waar deze geschiedt	19
Vangst uit de boomen	21
Proef met in de boomen gevangen wijfjes	22
Kunnen de kevers op andere wijze bij dag verzameld worden	22
Vliegen de kevers ver?	24
Het eierleggen en het ei	25
Aantal eieren door 1 wijfje gelegd etc.	26
Diepte waarop de eieren gelegd worden	27
Diepte waarop de jonge, blijkbaar pas uitgekomen oerets zich bevinden	28
Incubatieduur der eieren	28
De jonge oerets	29
Duur van het oeretstadium bij Leucopholis rorida	30
Biologie der Leucopholisoerets en de wijze van schadelijk optreden	31
Andere voedsterplanten der Leucopholisoerets dan cassave	34
Het ruststadium voor de verpopping en het popstadium	36
Duur van den geheelen cyclus	38
De biologie van Lepidiota stigma Fab.	38
Biologie van andere in cassaveaanplant voorkomende oeretkevers, die echter voor deze cultuur van geringe beteekenis zijn	42
Euchlora viridis, nigra en pulchripes	43
Anomala obsoleta Blanch.	47
„ anchoralis Lansb.	48
„ aerea Perty	50
Holotrichia helleri Brsk	50
Holotrichia leucopthalma Wied.	51
Adoretus spec	52
Serica „	52
Aanwijzingen tot het herkennen van de hierin behandelde belangrijkste oerettypen	52

De parasieten der oerets 55
De Scoliiden. 55
Andere endo en ectoparasieten van oerets, voor het werk te Bendo Redjo van minder belang. 64
Tiphia spec., Prosena siberita, Tachiniden. 64-67
Import van oeretparasieten 67
Hyperparasieten; Exoprosopa, Conopiden. 69
Proeven met schimmels op katimoemoeloerets. 70
Proeven met Metharrhizium op Leucopholisoerets. 72
Proeven met Metharrhizium op de kevers. 74
Proeven tegen oeret met maag en contactgiften 76
Met maaggiften op Leucopholis-oerets 78
Parijsch groen, Arsenicum, Loodarseniaat, Loodacetaat. 78
Natrium arsenicum, Loodchromaat, Chloorkalium, Natrium fluoride, Zinkarsenaat, Zinkarseniet 79
Proeven ter bescherming der bibit met een giftig mengsel tegen Leucopholis-oerets 79
Proeven met vergiftigde ketella-ampas. 80
Proeven met maaggiften op oerets van groep 1 81
Proeven met contactgiften op oerets. 83
Calcium carbid, Formaldehyd 83
Zwavelwaterstof, Ammoniakgas, Gasoline. 84
Proef met gasoline in het veld. 84
Zwavelkoolstof (Individueele behandeling). 87
Benoodigde hoeveelheid CS_2 per vierkante yard 89
Invloed van CS_2 op door oerets aangetaste en op gezonde planten 91
Proef met CS_2 ter bepaling der onkosten etc. 93
Zwavelkoolstofmengsels. 99
CS_2 met petroleum, gasoline en benzine 100
Tetrachloorkoolstof. 101
Cyaankalium 101
Kina-ampas, Natrium cyanide, Agavesap, Lerek. 104
Derris. 105
„Mineraalyzer" (Mineraleisen) gasfabriekafval. 105
Djengkolvruchten (Pithecolobium lobatum Bth). 106
Carbolineum, Petroleum, Mauritiusrecept. 106
Afleid of lokplanten 108
Agave als wisselgewas 109
Ploegen en afzoeken als bestrijdingsmiddel. 112
Voorloopige resultaten van het onderzoek 114
Literatuur 117
Errata 118
Verklaring der platen en grafieken 119

VOORWOORD.

Sedert de cassavecultuur op de westelijke Kloethelling op groote schaal werd ingevoerd, heeft zij daar te lijden van ernstige plagen, waarvan de oeret- (engerlingen) plaag de gevaarlijkste is.

Wel heeft men sinds lang, vrijwel stelselloos, middelen toegepast om de plaag te keer te gaan, doch toen het duidelijk was, dat daarmede geen goeden uitslag bereikt werd, zijn eenige cassave-ondernemingen er, op initiatief van de Handelsvereeniging Amsterdam, toe overgegaan, voor gezamenlijke rekening (althans in het eerste jaar) het vraagstuk door een deskundige in studie te doen nemen. Door bemiddeling van den Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel werd ondergeteekende, welke toen in Nederland met entomologisch werk voor Het Deli Proefstation bezig was, daarvoor geengageerd.

Voor mijn vertrek was ik nog in gelegenheid, bij de Handelsvereeniging Amsterdam van de over de plagen gevoerde correspondentie kennis te nemen en aldus eenigszins georienteerd, kon ik uit Holland de noodige instrumenten en andere hulpmiddelen medenemen; andere ontving ik van de afdeeling Plantenziekten te Buitenzorg in bruikleen.

Nog in Nederland zijnde, correspondeerde ik met een Europeesch onderzoeker, die de vijanden van Lamellicornia in Europa bestudeerd had, in de hoop, eventueel levend materiaal daarvan te kunnen medenemen. Deze correspondentie heeft echter tot geen resultaat geleid. Verder stelde ik mij, op verzoek van de HVA., in verbinding met den Franschen bacterioloog F. d'HERELLE, welke destijds met een door hem in Argentinie ontdekte, voor sprinkhanen zeer doodelijke bacterie, goede resultaten had bereikt. De bedoeling was, van deze bacterie cultures te verkrijgen, waarmede dan op Java tegen de kevers der oerets proeven zouden genomen zijn. De heer d'HERELLE bleek echter niet geneigd cultures dezer bacterie (Coccobaccillus acridiorum d'HERELLE) aan particulieren af te staan.

Einde Augustus kwam ik in Indie aan, bleef enkele dagen te Buitenzorg om in overleg met den Directeur van Landbouw en den Chef der Afdeeling Plantenziekten, Dr. C. J. J. van Hall, een werkplan op te maken en reisde vervolgens door naar Bendo Redjo, de groote cassave-onderneming der Handelsvereeniging Amsterdam, waar het onderzoek zou plaats vinden en waar een tijdelijk laboratorium werd ingericht. Elke twee maanden werd een rapport van verrichte werkzaamheden bij Dr. van Hall ingezonden, terwijl deze ook verscheidene keeren Bendo Redjo een bezoek bracht. De medewerking die ik bij mijn arbeid van Dr. van Hall en het verdere personeel der afdeeling Plantenziekten mocht ondervinden, zij hier met veel erkentelijkheid vermeld. Ook aan het personeel der HVA. te Bendo Redjo, wordt hier dank gebracht voor den steun bij het werk ondervonden.

Verder zij hier nog vermeld, dat ik van Mr. Fred. Muir, de entomoloog van de Hawaiian Sugarplanters' Association, gedurende zijn bezoek te Bendo Redjo ter verkrijging van engerlingparasieten, onbekrompen voorlichting ontving, in het bijzonder in verband met middelen ter onderkenning van de slechts moeilijk van elkaar te onderscheiden oeretsoorten.

Ten slotte breng ik dank aan de Heeren J. Moser en Dr. Fr. Ohaus te Berlijn, voor het op naam brengen der te Bendo Redjo voorkomende Bladsprietigen en aan Dr. A. v. Schulthess te Zürich voor de determinatie der Scoliiden en, last not least, dank ik Dr. J. Th. Oudemans te Putten, Holland, in het bizonder voor zijne welwillendheid om de correctie der gekleurde plaat op zich te hebben genomen.

Buitenzorg, Februari 1915. S. Leefmans.

INLEIDING.

De wijze waarop in Oost-Java de cassavecultuur gedreven wordt, en over den invloed daarvan op de engerlingen- (oeret) plaag.

De cassavecultuur wordt op Java gedreven door de bevolking, welke meestal kleine complexen aanplant voor eigen gebruik en door eenige kleine en groote cultuurmaatschappijen, welke de cassave aanplanten ter vervaardiging van tapiocameel. De grootsten dezer cultuurondernemingen bezitten een eigen aanplant, de kleinere fabrieken koopen de cassave („ketella" O. Java) van de bevolking op.

Sinds een achttal jaren heeft de cassavecultuur, vooral in de residentie Kediri, een grooten omvang aangenomen. Zij heeft zich daar ontwikkeld tot een moderne culture, op de nieuwste en meest practische wijze in het groot gedreven. Reusachtige fabrieken met steeds volmaakter wordende machinerien werken bijna het geheele jaar door, met een stoptijd van slechts eenige weken (ongeveer 6) om de fabriek grondig te reinigen en reparaties en verbeteringen aan te brengen. Het bedrijf wordt zooveel mogelijk wetenschappelijk geleid. Chemici beoordeelen voortdurend het product en steeds wordt naar volmaking daarvan gestreefd, terwijl ook selectie van grootere productie gevende cassave variëteiten plaats vindt, waartoe proeftuinen onderhouden worden. Deze worden door Europeanen met moderne opleiding in de landbouwwetenschappen, onder wiens toezicht leerlingen van de lagere landbouwscholen uit Holland werken, geleid. De Handelsvereeniging „Amsterdam" staat in dit bedrijf vooraan, zoowel wat het toepassen der nieuwste methoden als de uitgebreidheid van het door haar in cultuur gebracht terrein en het wetenschappelijk geleide bedrijf aangaat.

Zooals uit het vorenstaande blijkt, is de cassavecultuur een continueele cultuur, d. w. z., dat er gedurende het geheele jaar cassave op het veld staat, dat er voortdurend geoogst en geplant wordt. Namelijk kan het ruwe product, de obi, niet worden

opgestapeld, doch moet onmiddellijk in de fabriek behandeld worden. We zullen zoo straks zien, welke beteekenis deze continueele cultuur heeft ten opzichte van eventueel optredende insectenplagen.

Eerst echter iets over het terrein, het klimaat, den regenval en dergelijke cultuuromstandigheden.

De cassavetuinen waar de oeretplaag zoo ernstig optreedt, bevinden zich vanaf het dal van den Brantas tot op een hoogte van 5 à 600 meter op de westelijke helling van den Kloet. Tientallen kilometers ver, vaak in ononderbroken complexen van duizenden en duizenden bouws oppervlakte, strekken de cassavetuinen zich uit, op hellend, maar weinig geaccidenteerd terrein, vrijwel alleen onderbroken door kaliravijntjes en enkele inspringende akkers van de inlandsche bevolking. Daar cassave veel zon noodig heeft om een ruim product te kunnen leveren, is bijna alle bosch gekapt, behoudens dan de vegetatie langs kali's en de bronboschjes, die volgens de wet moeten worden gespaard. Hier en daar zijn, ter wille van de bevolking, zooveel mogelijk ook de waringins behouden gebleven, die zich, zooals men weet, in een roep van heiligheid verheugen.

Practisch echter, zijn duizenden bouws van bosch ontbloot. Eenige diepe kaliravijnen voeren het water van den Kloet af. Op het hoogste gedeelte van het terrein zijn maar weinig bronnen, wat medebrengt, dat daar in den oostmoesson dikwijls gebrek aan water heerscht. Doordat de grond echter uit verweerde puimsteen, asch en zand bestaat, afkomstig van den Kloet, dus zeer poreus is, snel water doorlaat, doch tegelijkertijd zeer capillair (wateropzuigend) werkt, neemt het watergebrek nooit zulke afmetingen aan, dat de cassave erdoor afsterft. De bovenlaag van den grond droogt op plekken waar de bodem onbegroeid is (of alleen cassave staat) slechts tot verrassend geringe diepte uit. Die bovenlaag wordt echter een droog poeder, dat de in den drogen moessen heerschenden zuiden of zuidoosten wind in dichte wolken opwaait, zoodat de atmosfeer er dan mede gevuld is en er tot enkele meters boven den grond een dichten nevel schijnt te hangen. Op plekken echter, waar de grond met gras en andere onkruiden is begroeid geraakt, blijkt de bodem soms tot 40 à 60 cM., ja tot nog grootere diepte te zijn uitgedroogd. In den natten moesson blijft zelden ergens water staan.

In de tuinen wordt de bodem zelden drassig, behalve langs de randen van sommige kleine beekjes. Irrigatie als middel ter verdelging der oerets is op deze terreinen onmogelijk!

De oostmoessons zijn in het Kedirische zeer fel, vooral in de laatste 3 jaren. Het kwam voor, dat van einde Mei tot einde October geen druppel regen viel. In hoeverre de totale ontbossching dezer streek daarin aandeel heeft, is niet gemakkelijk uit te maken, doch men neemt aan, dat dit wel het geval is.

De terreinen, welke thans met cassave zijn beplant, droegen vroeger grootendeels koffie en het is meer dan waarschijnlijk, dat de oeretplaag in de cassave een erfenis is van de eerstgenoemde culture. Volgens oudingezetenen dezer streek, exkoffieplanters, heeft ook de koffie vroeger onder oeretplagen zwaar te lijden gehad. Sommige ondernemingen zijn er zelfs totaal door ten gronde gericht. Volgens de oud koffieplanters, is de oeretkever, afkomstig van de oerets welke thans de cassave zoo ernstig teistert, dezelfde kever, welke vroeger bij legioenen in de koffie gevangen werd. Ook vroeger was deze kever, Leucopholis rorida F. als „lonté” bekend.

Het mag een eigenaardig verschijnsel worden genoemd, dat men in de eerste jaren nadat er cassave geplant was, geen of zeer weinig nadeel van deze oerets ondervonden heeft. Deels is dit te verklaren uit het feit, dat vele der vroegere koffietuinen, en andere terreinen, voordat ze met cassave beplant werden, geruimen tijd hebben braak gelegen. En het is een door de planters herhaaldelijk vastgesteld feit, dat ik slechts heb kunnen bevestigen, dat gronden welke eenige jaren totaal braak gelegen hebben, door de kevers en hun gevolg, de oerets, verlaten worden. Er zijn evenwel ook vele gevallen bekend, dat koffietuinen, bekend staande als oeretgronden, waar onmiddellijk na de koffie cassave volgde, in de eerste jaren geen last van oerets aan de cassave werd ondervonden. We kunnen slechts veronderstellen, dat de in dergelijke gevallen de oerets zich niet direct aan de nieuwe voedsterplant hebben aangepast. Later echter zijn op zulke terreinen wel degelijk weer oerets in groote massa's verschenen.

De cultuurwijze der cassave is, in ruwe trekken geschetst, als volgt.

Voor plantmateriaal gebruikt men stamstukken van geoogste ketella, die op de onderneming van de H.V.A. „Bendoredjo”,

alleen uit de midden en grondstukken der stammetjes gezaagd worden; topeinden worden daar niet voor plantmateriaal gebezigd. De gebruikelijke plantwijdte is ongeveer 3 × 3 voet. De stekken worden slechts even, rechtop, in den grond gestoken.

In den Westmoesson loopen de zich aan deze bibit bevindende „oogen" spoedig uit. Eenige weken na het planten wordt tusschen de rijen ondiep geploegd z.g. geplantird, om den grond los te maken en verder wordt de grond zooveel mogelijk van onkruid schoon gehouden. Dit wordt in den westmoesson op rijen gelegd, tusschen de stammetjes der planten. In dezen plantaardige afval leggen vele, voor de cassave tot nu toe onschadelijke of weinig schadelijke bladsprietige kevers hunne eieren, waarom ik deze dammetjes hier vermeld. Verder wordt er aan de cassave niets meer gedaan. Ongeveer zestien maanden na het planten is in normale gevallen de cassave oogstbaar en dan wordt ze uitgetrokken. Daarna worden de wortelaanzwellingen, de obi, onmiddellijk van de plant gekapt en binnen 24 uur verwerkt. Soms wordt na het oogsten het terrein spoedig weer voor den nieuwen oogst bewerkt. Er wordt dan iets dieper geploegd, ongeveer 10 duim, met den ijzeren ploeg (het plantiren geschiedt met den Javaanschen (houten) ploeg). Over het algemeen kan op de Kloetgronden volgens de menschen van de practijk om twee redenen niet diep geploegd worden en wel ten eerste omdat bij diep ploegen de slechte ondergrond zou worden bovengebracht en verder dringen, bij diep losmaken van den grond, de cassave wortels te diep in den bodem door, wat van nadeelige werking zou zijn op de opbrengst en bovendien het oogsten zeer zou bemoeilijken, daar de planten met wortels en al moeten worden uitgetrokken.

Resumeerende kunnen we de volgende cultuurcondities vinden, welke eventueele plagen en de oeretplaag in het bizonder in de hand werken.

1. Het altijd aanwezig zijn van cassave op het veld waardoor er steeds voedsel voor de schadelijke insecten aanwezig is;
2. geen cultuurwisseling met andere gewassen, waardoor generatie na generatie der kevers, zonder stoornis door een plant die ze eventueel niet lusten, of waaraan ze niet zoo rijkelijk voedsel vinden, elkaar opvolgen;
3. de uitgebreidheid der complexen, steeds cassave over dui-

zenden bouws oppervlakte, zoodat een eenmaal opgetreden plaag door niets gestuit wordt;

4. de ondiepe grondbewerking, waardoor, vooral de fatale soort, zeer weinig of niet geschaadt wordt;
5. de lange tijd dat de planten op het veld staan, waardoor de schadelijke insecten allen tijd hebben om zich ongestoord te ontwikkelen;
6. de overvloed van voedsel die de planten den oerets leveren; aan een plant werden soms 20 volwassen engerlingen aangetroffen.

De bestrijding wordt verder nog verzwaard, doordat de bevolking in aangrenzende dessa's eveneens cassave plant, waarin ook de oerets niet ontbreken en zoodoende zal altijd herbesmetting kunnen plaats vinden in het geval dat een goed bestrijdingsmiddel gevonden zou zijn.

In de toekomst zal getracht worden de schadelijke dieren naast toepassing van directe bestrijding, ook eenige van de bovenstaande gunstige levensvoorwaarden te ontnemen. De voornaamste maatregel in deze richting is wel, de wisseling met een gewas, waarmede de oerets zich op den duur niet kunnen voeden. Een dergelijk gewas is de agave (sisal) en wisseling daarmede wordt reeds in de practijk toegepast, waarbij tevens grondverbetering door leguminosen niet zal wordt vergeten.

DE BIOLOGIE DER CASSAVE-OERETKEVERS.

Er zijn, onder de vele in de cassave-gronden voorkomende oerets, eigenlijk slechts twee voor de cassave *gevaarlijke* soorten.

De zijn *Leucopholis rorida Fab.* en *Lepidiota stigma* Fab. En daar de laatste, door het gering aantal waarin deze groote kever voorkomt, in de aangerichte schade slechts een klein aandeel heeft, blijft ten slotte de de eerstgenoemde soort over. Vooral aan de biologie van Leucopholis is dus veel aandacht besteed, hoewel de andere oeretkevers niet verwaarloosd zijn.

De biologie van Leucopholis rorida Fab. (*).

De kever.

Diagnose: meikevermodel, bovenzijde donkerbruin, oude exemplaren bijna zwart. Kop, borststuk, dekschilden en pygidium zijn dicht met putjes bezet, in elk waarvan een geelwit schubje is geplant. Deze schubjes staan op het pygidium dichter bijeen dan elders. De chitine zelf is matig glanzend. Achter den kop bevindt zich een zoom van naar voren gerichte oranje gekleurde haren. Ook aan de basis der sprieten bevinden zich kleine bosjes aldus gekleurde haren, terwijl de onderzijde van het borststuk met vrij lange, geelwitte haren bekleed is. Aan de pooten is de beharing, die daar trouwens vrij schaars is, beperkt tot de dijen, wel zijn de pooten vrij dicht met de reeds tevoren genoemde schubjes bedekt, die eveneens de bekleeding van de abdominale ringen uitmaken. De kleur der chitine aan de onderzijde van den kever zweemt meer naar het roodbruine, evenals de kleur der pooten. Voor de rest zie men de afbeelding. De sprieten zijn driebladig bij beide seksen; er bestaan evenwel toch tusschen ♂ en ♀ zichtbare verschillen, waarvan bij „sexueele dimorphie" meer.

Het wijfje is over het algemeen grooter van afmetingen. Bij twaalf gemeten exemplaren varieerde de grootte van een

*).— Volgens den Coleopterorum catalogus van W. Junk komen op Java drie Leucopholussoorten voor en wel:

rorida F.
emarginata Burm.
molitor Burm.
Alleen de eerste komt op Bendo Redjo voor.

lengte van 24 mM en eene breedte van 13 mM, tot eene lengte van 27 mM en eene breedte van 15 mM. Bij de mannetjes schommelden de afmetingen tusschen: lengte 20 mM en breedte 10 mM. en 26 mM. bij 13 mM.

Sexueele dimorphie.

De sprieten zijn bij beide seksen 3 bladig, doch de blaadjes (lamellen) zijn bij de mannetjes duidelijk langer dan bij de wijfjes. Verder is het ♀ iets plomper van bouw. Een beter onderscheidingsteeken geven echter de pooten te aanschouwen. Namelijk zijn de tibiae (scheenen) van de achterpooten der wijfjes veel forscher en naar het einde meer verbreed dan bij het mannetje en verder is de apex der tibiae bij het mannetje voorzien van spitse doorns, terwijl gelijkwaardige uitsteeksels bij het wijfje lepelvormig en bijna steeds veel grooter zijn. (zie afbeelding).

Het feit, dat de seksenkenmerken niet opvallend en voor leeken moeilijk te contrôleeren zijn, heeft bij de pogingen tot verbetering der vangmethode veel last bezorgd.

Tijd van verschijning der kevers en van den duur der vliegperiode.

In dezen beschikt schrijver over tweeërlei gegevens, namelijk zijne ervaring loopende over twee vliegperioden en deels nog over een derde (t.w. die van het najaar van 1912, 1913 en 1914) en verder over gegevens verkregen door het extraheeren van de aantallen gevangen kevers uit de boeken van een der betrokken ondernemingen. Deze gegevens dekken elkaar niet geheel.

De grafische voorstelling over de vlucht in den westmoesson 1912/3 toont duidelijk aan,

1e dat het verschijnen der kevers samenvalt met het invallen den westmoesson;

2e dat de hoofdvlucht valt in de maanden October tot December en dat daarna het aantal kevers sterk afneemt;

3e dat de voorjaarsvlucht van zeer geringe beteekenis is.

In den westmoesson 1913/4 werden deze ervaringen en waarnemingen getoetst, door nogmaals nauwkeurig na te gaan wanneer de kevers met vliegen aanvangen. Daartoe werd, reeds lang voor het invallen der regens, herhaaldelijk beproefd of er

reeds kevers waren, door er telkens een tiental vangers op uit te zenden, terwijl ik zelf meerdere keeren persoonlijk contrôle uitoefende. Dat in het najaar van 1913 de verschijning der kevers wederom met het vallen der eerste buien samenviel, bewijzen de waarnemingen op de afdeeling Soember Loemboe van de Onderneming Bendo Redjo.

De vangsten bedroegen aldaar:

1	October	26	kevers
6	„	24	„
9	„	21	„
15	„	15	„
22	„	1452	„
23	„	vele duizenden kevers.	

Er viel op deze afdeeling in October slechts éen belangrijke bui en wel een van 17 mM. op den 17 October; daarna volgde de massale vlucht. Ook op de andere afdeelingen werd nauwkeurig wacht gehouden en daar bleek 23 October eveneens de eerste belangrijke uitvliegdag voor de kevers te zijn, nadat buien van 20 en 10 mM gevallen waren.

In 1912 toen de regens wat eerder invielen, verschenen de kevers veertien dagen vroeger in massa.

Deze waarnemingen kloppen met de ervaringen van de planters, Deze maakten echter ook melding van kevervluchten in het midden en aan het einde van den westmoesson. In 1913 werd dit bevestigd, daar, nadat voordien de vlucht vrijwel geheel had opgehouden, in Juni wederom eene toename van het aantal gevangen kevers waargenomen werd, welke toename evenwel zoowel onbeduidend als kort van duur bleek te zijn.

Volgens mijne persoonlijke ervaring kon dus geconstateerd worden, dat met het weder invallen van den westmoesson, de kevervlucht begint, die spoedig zijn maximum bereikt en na December steeds onbeduidender wordt. Practisch was dit in zooverre van belang, dat tegen het invallen van den westmoesson goed moest worden wachtgehouden, ten einde bij het aanvangen der vlucht met man en macht aan het vangen te kunnen tijgen, voordat het grootste gedeelte der kevers tijd gevonden had om de eieren te leggen. In den oostmoesson behoefde daarentegen geen moeite te worden gedaan.

Zien we nu eens naar de gegevens uit de boeken der ondernemingen Bendo-Redjo, welke door de grafische voorstelling No. 2 in beeld worden gebracht, dan volgt daaruit, dat in het midden van den oostmoesson, in Juli, bij totale droogte, een vrij belangrijke vlucht aanving, welke ononderbroken voortduurde tot het volgende jaar Juli en tevens dat er ook een belangrijke vlucht plaats vond in de maanden Maart, April en Mei. Afgaande op deze gegevens zou men dus de gevolgtrekkingen maken:

1e Er is geen verband tusschen het invallen der regens en het begin der kevervlucht;

2e de lijn van de kevervlucht vertoont meerdere toppen en ook in andere maanden dan van October tot December kunnen belangrijke vluchten plaatsvinden;

3e ook de voorjaarsvlucht kan dus belangrijk zijn.

Volgens den Administrateur van Bendo-Redjo zouden de gegevens uit de boeken inderdaad op *kevers* betrekking hebben en niet op hunne larven, zooals ik oorspronkelijk vermoedde.

Nu is er gelukkig een feit, dat bij deze elkaar tegensprekende gegevens beslissende aanwijzingen aan de hand doet en dat is de tijd dat de oerets de meeste schade aanrichten. Zoowel de ervaring van de planters als de mijne is hieromtrent, dat de meeste schade in de maanden Maart tot en met Mei wordt aangericht, ook daarna komt nog wel schade voor, doch alleen zeer gelokaliseerd, zoodat we moeten aannemen, dat de massa der kevers toch in een bepaald deel van het jaar vliegt. Daar ik gedurende twee seizoens heb waargenomen, dat de schade door de oerets veroorzaakt ongeveer in Februari aanvangt wanneer de oerets ongeveer 2 a 3 maanden oud zijn, moet de voornaamste schade veroorzaakt worden, door de nakomelingen van kevers, welke in de laatste maanden van het daaraan voorafgaande jaar hebben gevlogen, zoodat de gegevens welke ik gedurende mijne verblijf van 20 maanden te Bendo-Redjo verzamelde, toch wel de juiste schijnen te zijn. (Ook in 1914 was er noch een belangrijke voorjaars, noch een oostmoessonvlucht). Wil men dus de kevers door vangen vernietigen, hetgeen mogelijk in andere cultures of in andere omstandigheden dan die te Bendo-Redjo heerschen wel mogelijk zal zijn, dan is het wenschelijk vooral in de laatste maanden van het jaar te laten vangen. Het verdient dan echter

tevens aanbeveling, ten einde geen enkele vlucht van belang onopgemerkt te laten passeeren, eens per maand ter contrôle te doen vangen.

Voedsterplanten der kevers.

Het was van groot belang om te weten welke planten *de kevers* het liefste vreten, daartoe werden de navolgende planten den kevers herhaaldelijk voorgezet:

Awar awar (jav.)	Ficus leucantatoma Poir.
Assem „	Tamarindus indica Linn.
Mindi „	Melia azedarach Linn.
Djohar „	Cassia siamea Lam.
Waroe „	Hibiscus tiliaceus L.
Dadap	Erythrina indica Lam.
Djarak pagger	Jatropha curcas L.
Advocatenboom	Persea gratissima.
Papaja	Carica papaja Linn.
Regenboom	Pithocolobium saman Bth.
Katja piring	Gardenia florida L.
Kapok	Ceiba pentandra Gaertn.
Manga	Mangifera indica Linn.
Djeroek	Citrus spec.
Temblèkkan (jav.)	Lantana camara L.
Ketella „	Manihot utilissima Pohl.
Lombok „	Capsicum annuum L.
Gianti of Djanti	Indigofera galegioides D. C.
Toeri (jav.)	Sesbania grandiflora Pers.

en verschillende onbekende heesters.

Behalve van de Assem wilden de kevers in gevangenschap van geen dezer boomen en heesters eten, trouwens waar de kevers in zoo grooten getale aanwezig zijn, zouden de sporen van eventueele vreterij spoedig in het oog vallen. In tegenstelling evenwel van hetgeen de Europeesche meikever ons te dien opzichte te zien geeft, heb ik in den vliegtijd ook vlak bij of op terreinen waar de kevers zeer overvloedig voorkwamen, geenerlei vreterij kunnen opmerken. Zelfs de boomen waaruit des morgensvroeg de wijfjes geklopt werden, vertoonden geen opvallende vreetsporen. Uit dit alles mag veilig worden afgeleid, dat de kevers maar zeer weinig voedsel tot zich nemen en het

practische resultaat van deze waarnemingen is dan ook dit negatieve, *dat er geen hoop is de kevers door middel van vangplanten te lokken en daardoor in grooten getale weg te vangen, noch hen door het vergiftigen van hun voedsel te kunnen bestrijden.*

Vangst der kevers.

De kevers zijn niet door licht te lokken. Herhaalde proeven met vanglampen hadden geen resultaat en opmerkelijk is in dit opzicht ook, dat slechts zeer zelden een enkele kever in de verlichte employéswoningen verdwaalde, hoewel, in het seizoen, vlak erbij honderdduizende kevers vliegen.

De vangwijze met lombokpeulen.

(vruchten van Capsicum annuum L.).

Reeds zeer lang moet door de bevolking uit deze streek (het Blitarsche) bij de vangst der kevers gebruik zijn gemaakt van de roode lombok (spaansche peper) welke op de kevers een bizondere aantrekkingskracht uitoefent. Deze wijze van aanlokking geldt echter alleen voor den lontékever, zooals Leucopholis rorida F. hier door de bevolking genoemd wordt; geen der andere bladsprietigen uit deze streek wordt door lombok gelokt.

Het vangen met lombok geschiedt als volgt. Ongeveer half zes 's avonds gaan de inlanders de tuinen in en smeren op steenen, stukken hout, paggers etc. de roode - lombok peulen uit; een enkele keer zag ik ook de groene lombok gebruiken. Daar de kevers pas te voorschijn komen als de schemering reeds eenigszins toegenomen is, maken de Javaansche arbeiders soms voordien hun tijd productief door den grond af te zoeken.

Ze bezitten namelijk eene bizondere handigheid om den kever in te rekenen, die met den kop even boven den grond gestoken, het vlieguur zit af te wachten. Dikwijls, zoo niet meestal, wordt het van den grond vangen verwaarloosd, omdat het vangen met lombok veel gemakkelijker is; dat is jammer, zooals blijken zal.

Zoodra de eerste torren door de lucht zoemen, ze vliegen zelden veel boven manshoogte, vatten de inlanders bij hun besmeerde steenen post en wachten onder het geroep van „lonté lombok" op de bezoekers, die niet lang op zich doen wachten. Weldra gonst het in de toenemende duisternis van millioenen kevers en worden de met lombok besmeerde steenen als het ware door

torren bestormd. Als er wind is, komen ze altijd tegen den wind in aanzetten, wat verklaarbaar is, daar ze blijkbaar op een geur afkomen. De kevers zetten zich op den lombok neer of loopen er onrustig over heen en weer alsof ze iets zochten. Vreten zag ik ze van de lombok nooit en zeer vaak zag ik, dat de genitalien werden uitgestulpt en de dieren, allen blijkbaar mannetjes, n.b. met de lombok trachtten te paren. Dit bracht mij al spoedig op de gedachte, dat lombok alleen de mannetjes aanlokt en dat we hier wellicht zouden te doen hebben met een analoog geval als het aanlokken der mannetjes door sommige Bombyciden- en Saturniden- wijfjes en speciaal dacht ik aan de proef met Saturnia pyri door Fabre. Bij het bepalen van het wijfjespercentage van aantallen op deze wijze gevangen kevers, bleek weldra, dat dit meestal zeer laag is. Wanneer het hooger was, bleek het vangen met lombok meestal te zijn voorafgegaan door het afzoeken van den grond. Mijne voorloopige conclusie was dus, dat de wijfjes een specifieke geur moesten bezitten, waardoor de mannetjes worden aangelokt en dat deze geur door fijngewreven lombok op een voor de mannetjes zeer bedrieglijke wijze wordt nagebootst, zoodat ze op de lombok afkomen in de verwachting er een wijfje te zullen vinden. Nu moest de kwestie door experimenten worden uitgemaakt. Elken avond, wanneer het weder en andere omstandigheden het toelieten, vatte ik dus zelf achter een met lombok besmeerden steen post, geholpen door een betrouwbaar tuinenemployé, die in de kwestie veel belang stelde. 18 proefnemingen, op evenveel avonden in het tijdvak van 23 October tot 6 December (in 1912 en 1913), de tijd van het optimum der kevervlucht, genomen, hadden steeds hetzelfde resultaat; we vingen op de steenen *uitsluitend mannetjes*, in het geheel ruim 900 exemplaren. Het mocht dus voldoende vastgesteld heeten, dat op lombok alleen mannetjes afkomen. Ten overvloede werden er nog wijfjes bij met lombok besmeerde steenen gebracht om na te gaan of ze daarvoor eenige belangstelling toonden, doch ze namen daarvan in het geheel geen nota, noch in het laboratorium noch in het veld.

Ten einde zeker te zijn dat, te zelfder tijd dat enkel mannetjes op de lombok gevangen werden, er inderdaad ook wijfjes waren, werd de grond afgezocht en steeds bleek dan, dat in de onmiddellijke omgeving wel degelijk wijfjes aanwezig

waren. Bij de op den grond gevangen kevers, bevonden zich respectievelijk

46 – 16 – 12 – 35 – 25 – 20 – 35 – 50 percent wijfjes.

Uit dit alles moest dus volgen, *dat het vangen met lombok maar weinig afdoende kon zijn*, aangezien slechts bij toeval een aantal wijfjes wordt buitgemaakt, hetzij dat deze in de vlucht worden neergeslagen of wel. dat ze, voordat de mannetje beginnen te vliegen, van den grond worden weggezocht. Ten einde dit in cijfers te kunnen vastleggen, liet ik gedurende een tiental keeren uitsluitend met lombok vangen en elders een gelijk aantal keeren over denzelfden tijd verdeeld (van 30 October tot 28 November) uitsluitend door het afzoeken van den grond. De percentages bedroegen toen:

vangst m/lombok 2,6 1,1 7,5 0 5 5 5 1 0 %
„ v/d. grond 49 16 19 12 35 25 1 %

Er zijn natuurlijk veel meer cijfers verzameld, en wel zoolang de kevers vlogen, dus vanaf October tot Juli doch steeds bleek het wijfjesgehalte der vangst met lombok zeer laag te zijn en als het eens een enkelen keer hooger was, dan bleek voordien de grond te zijn afgezocht. (men zie voor cijfers lijst I.)

Zou het nut kunnen hebben de mannetjes zooveel mogelijk weg te vangen?

Dit is een vraag die niet zonder een vrij uitgebreid onderzoek met eenige zekerheid te beantwoorden was. De cijfers omtrent het percentage wijfjes bij het vangen met lombok verzameld, wezen in den regel op eene enorme meerderheid van mannetjes, daar echter dikwijls de grond werd afgezocht, bevond zich bij de kevers steeds een zeker percentage wijfjes: dit ook tengevolge van het neerslaan van vliegende kevers door de vangers. Natuurlijk kan van eene methode, waarvan door proeven bewezen is, dat zij wanneer zij zuiver wordt toegepast, ze alleen mannetjes oplevert, niet verwacht worden dat zij de juiste sekseverhoudingen weergeeft. Betrof het nu een insect, waarvan de levenscyclus luttel tijd vordert, dan was de zekerste methode om de juiste verhoudingen tusschen de seksen gewaar te worden, het kweeken van de nakomelingschap van ex larve gekweekte paartjes. Daar nu de levenscyclus van Leucopholis over een geheel jaar loopt en men bij het ab ovo kweeken van oerets op een ferme sterfte

rekenen kan, is het mij niet gelukt op deze wijze de ware sekseverhouding te weten te komen. Er zat dus niet anders op, dan te trachten de kwestie langs deductieven weg op te lossen.

1. Bij opgraving der kevers, kort voor den vliegtijd, kreeg ik een percentage wijfjes van 42
2. Bij vangst van den grond in den schemer 23
3. Bij vangst met lombok 3
4. Bij vangst met ontjors (fakkels) (waarbij bijna grootendeels paartjes gevonden werden) 60

Al deze cijfers zijn gemiddelden van cijfers genoteerd in het begin van den vliegtijd, wanneer het aantal kevers het grootst is.

De grootste kans op de juiste sekseverhouding geven sub 1 en 2. Bij sub 3 worden alleen mannetjes gelokt en sub 4 is gebaseerd op het vangen der paartjes, zoodat men dan van het surplus aan mannetjes weinig meer merkt, doordat de mannetjes die geen wijfje bemachtigd hebben spoedig wegkruipen. We mogen dus wel aannemen, dat het gemiddelde percentage wijfjes zich bevindt tusschen 23 en 42.

Bij deze meerderheid van mannetjes, was ik de meening toegedaan, dat zelfs bij zeer energiek wegvangen der mannetjes met lombok, er genoeg zouden overblijven om de wijfjes te bevruchten en deze meening kan door het volgende feit gestaafd worden.

Op een oppervlak 45 bouws groot, werd avond aan avond, tenminste indien het niet regende, met lombok gevangen en op dit oppervlak werden dan ook 238.000 kevers buitgemaakt in één seizoen Toch werden later van die 45 bouws 41 wegens verwoestingen door oerets afgeschreven.

Intusschen werd over deze kwestie, het al of niet vangen der mannetjes, met verschillende geleerden van gedachten gewisseld. Dr. L. P. de Bussy en Dr. K. W. Dammerman, meenden dat het surplus aan mannetjes een reden moest hebben en zij waren van meening, dat ook de mannetjes moesten worden weggevangen Ik wijs erop, dat ten tijde der correspondentie over deze kwestie, alleen de gegevens vermeld onder 2 en 3 bekend waren. Dr. de Bussy, Directeur van het Deliproefstation, gaf als zijne meening te kennen, dat de beantwoording van de vraag, mannetjes

vangen al dan niet, van verschillende omstandigheden af kan hangen en hij formuleerde deze als volgt:

1. Kan een mannetje meerdere wijfjes bevruchten;
2. is de numerieke verhouding der seksen gedurende den geheelen vliegtijd gelijk:
3. welke der beide seksen leeft langer;
4. welke der seksen is actiever;
5. geven de ♂♂ de voorkeur aan onbevruchte ♀♀?

Ter beantwoording van vraag 2, 3 en 4 waren destijds reeds gegevens voorhanden en deze luidden: dat (behoudens enkele weinige uitzonderingen later, in 1913 geconstateerd, naarmate de vliegtijd voortschrijdt, de mannetjes steeds meer in de meerderheid komen: dat er in levensduur der seksen slechts een gering verschil schijnt te bestaan (Deze bedroeg bij gevangen mannetjes ten hoogste 27, bij wijfjes, 25 dagen, bij gekweekte kevers was de levensduur voor beide seksen aanmerkelijk langer, mannetjes 33. wijfjes zelfs 73 dagen. waarvan echter een groot deel inactief in den grond wordt doorgebracht). Op vraag 4 kon geantwoord worden, dat het mannetje veel actiever is.

De bizonderheden onder vraag 1 en 5 genoemd, zijn later nagegaan, waarvan vraag 1 door schrijver als volgt is uitgebreid: kan 1 mannetje meerdere wijfjes bevruchten en hoeveel; met hoeveel wijfjes kan 1 mannetje paren: is één keer paring voldoende tot bevruchting van alle eieren of is herhaalde paring noodzakelijk? Bij onderzoek is het volgende gebleken.

Vraag 1.

Mannetje A. (ex larva gekweekt) paarde achtereenvolgens met 3 wijfjes, (eveneens ex larvae)

met No. 4. op 28 Oct.
„ „ 10. „ 1 Nov.
„ „ 2. „ 5 Nov.

Van deze wijfjes legden Ns. 4 en 2 resp. 2 en 6 eieren, Van beide wijfjes kwamen elk 2 eieren uit. (*).

Zij waren dus beide bevrucht geworden.

Mannetje No. 8 (ex larva gekweekt), paarde met 4 wijfjes, en wel met de Ns. 5,6,13,14. (ex larva gekweekt) als volgt:

*). — Men verlieze, bij beschouwing der geringe aantallen eieren welke uitkwamen, niet uit het oog, dat deze onder van de natuurlijke omstandigheden zeer afwijkende condities op het laboratorium bewaard moesten worden, waardoor vele schimmelden.

met No. 6 op 30/10. dit ♀ legde 7 eieren, waarvan 2 uitkwamen.
„ 5 „ 1/11. „ ♀ „ 7 „ die alle schimmelden.
„ 13 „ 5/11. „ ♀ „ 6 „ waarvan 3 uitkwamen.
„ 14 „ 7/11. „ ♀ „ 1 ei, dat door mijten gedood werd.

Een mannetje kan dus met vier wijfjes paren en minstens twee bevruchten.

Echter is het aantal gelegde eieren gering. Het maximum aantal rijpe eieren vroeger in 1 wijfje gevonden is namelijk 37. Nemen we dus als gemiddelde 30 eieren per wijfje, dan hadden de 7 proefwijfjes 210 eieren moeten voortbrengen. Nu staat daar echter tegenover, dat het maximum aantal eieren door 1 wijfje in gevangenschap gelegd, 16 bedroeg en er is bovendien nog iets anders. Immers hoe gedragen zich wijfjes, vóor den vliegtijd uit den grond gedolven en voortdurend met mannetjes samengelaten?

Een 7 tal zoodanig behandelde wijfjes legde slechts 46 eieren af en de door hen gelegde eieren kwamen evenmin alle uit. Van een viertal werd het aantal gelegde eieren nagegaan en van de 32 gelegde eieren kwamen slechts 9 uit, terwijl bij de eerste serie proefwijfjes, die slechts één keer met mannetjes waren saamgeweest, van de 29 eieren 9 uitkwamen, dus een gunstiger uitkomst zelfs. Voorzichtigheidshalve wil ik uit deze resultaten geen conclusies trekken en alleen het feit als vaststaand rekenen dat een mannetje met meerdere wijfjes paart. Doch er is meer dat er voor pleit, dat een mannetje meerdere wijfjes bevrucht en dat eenmaal paring voldoende zou zijn; dat is het antwoord op vraag 5. In 5 gevallen werd namelijk waargenomen, zonder uitzondering, *dat mannetjes aan nog onbevruchte wijfjes de voorkeur geven en in tien gevallen weigerden mannetjes met reeds eens bevruchte wijfjes te paren*; deze schenen hunne aantrekkelijkheid voor hen te hebben verloren. Des te markanter was de uitkomst der laatstgenoemde proeven, omdat steeds meerdere mannetjes bij de wijfjes gevoegd waren en al was nu één der andere mannetjes met het tevoren nog niet bevruchte wijfje gepaard, dan nam toch geen der surplus ♂♂ notitie van één der reeds vroeger eenmaal bevruchte ♀♀, welke zich in dezelfde kleine kooi bevonden.

Het behoeft nauwelijks gezegd, dat deze proeven zeer lastig en tijdroovend zijn. De wijfjes komen niet elken avond boven den grond, men heeft telkens voor het experiment slechts een half uurtje en tijdens dit werk werd ook dikwijls mijne tegenwoordigheid

in de tuinen bij vangproeven met andere methoden dan die met lombok vereischt.

Inzake de vraag, of één keer bevruchting voldoende is om een wijfje alle eieren te doen afleggen, heb ik in April 1914 opnieuw proeven verricht.

De uitkomst hiervan was als volgt.

♂ No. 1 paarde m/ ♀ No. 1 op 20 April.

Dit ♀ legde 15 eieren af (24/4—10 en 25/4—5).

Zeer waarschijnlijk door beschadiging ten gevolge van tran sport naar Buitenzorg, ging hiervan een deel te gronde, doch 3 bleven over welke uitkwamen, wat er op wijst dat de eieren w.s. wel alle bevrucht zijn geweest.

Hetzelfde ♂ (No. 1) paarde 21/4 opnieuw thans met ♀ No. 3. Dit stierf echter na 2 dagen zonder eieren te hebben afgelegd. (14 rijpe eieren werden in het abdomen gevonden).

♂ No. 2 paarde met onbevrucht ♀. Dit werd ± 3 weken met rust gelaten en bleek 7 eieren te hebben gelegd.

Het blijkt dus, dat ook na 1 keer paring een deel der eieren (tot 15) gelegd en zeer waarschijnlijk ook bevrucht kan worden. Wijfjes die niet gecopuleerd hadden, bleken wel volwassen eieren te bevatten, *doch legden deze nooit af.*

Waar nu de proeven geleerd hebben, dat,

a. de mannetjes met meer dan één wijfje paren (tot 4) en dat van deze meer dan één bevruchte eieren afleggen;

b. de mannetjes *aan onbevruchte wijfjes de voorkeur geven*;

c. *de reeds éénmaal bevruchte wijfjes verwaarloosd worden*;

d. er uit de vangcijfers ook steeds eene meerderheid van mannetjes gebleken is;

e. er van het vangen met lombok, der mannetjes geen resultaat aangetoond kon worden en integendeel de plaag eer toe dan afgenomen is, waren er m.i. voldoende redenen aanwezig *om de lombokmethode geheel te laten varen.*

Reeds toen de proeven en cijfers aantoonden dat men met deze methode alleen mannetjes en slechts bij toeval wijfjes vangt, heb ik proeven met andere methoden genomen.

Verbetering der vangmethode.

Het zoeken der kevers van den grond.

De lombokmethode, waardoor jaarlijks millioenen kevers

werden ingeleverd en betaald, moest m.i. als niet doeltreffend afgekeurd worden.

Dus besloot ik, op grond van reeds terloops vermelde ervaringen, proeven met het vangen van den grond in den schemer te nemen. De cijfers toch wezen aan, dat op deze wijze veel meer *wijfjes* waren buit te maken en hierop kwam het toch aan. De toepassing van de nieuwe vangwijze stuitte echter op groote zwarigheden, waarvan de voornaamste was, de onmogelijkheid om bij het vangen door Europeanen toezicht te doen houden. Immers moest den inlanders belet worden hunne gewone methode: het vangen met lombok, in practijk te brengen, want het sprak vanzelf, dat, zoodra er geen toezicht zou zijn, ze op de oude manier zouden doorgaan, omdat die zooveel gemakkelijker was. De contrôle moest dus worden gevonden in het uitsluitend betalen van wijfjes, terwijl den menschen werd duidelijk gemaakt, wat er van de lombokmethode bekend geworden was en dat ze thans in hun eigen belang zouden handelen, indien ze op den grond zochten, *daar toch enkel wijfjes betaald werden*. Nu kwam het er echter opaan, hoe de employés zelf zouden kunnen contrôleeren of de ingeleverde kevers mannetjes of wel wijfjes waren. De tevoren opgenoemde seksekenmerken waren daartoe niet voldoende. Schrijver ging dus na, of er niet een ander, meer opvallend kenmerk te vinden zou zijn. Het eenige wat hij kon vinden ter vergemakkelijking van het uitzoeken der wijfjes was, het eerst dooden van en daarna uitdrukken der kevers. Waren het wijfjes, dan zouden door die bewerking de eieren zichtbaar worden. In de practijk kwam er echter niets van terecht. Hoewel ik alle mogelijke aanwijzingen gegeven had, bleek bij inzending van een aantal kevers dat men de mannetjes schromelijk met de wijfjes verwarde en meerdere keeren bleek het gros van zulk een zending uit mannetjes te bestaan terwijl de employé meende dat het alle wijfjes waren. (Dit lag niet aan de mogelijkheid dat in het begin van den vliegtijd de wijfjes nog geen rijpe eieren zouden hebben, want het gros had wel degelijk rijpe eieren. Dit had ik herhaaldelijk vastgesteld).

Bij deze moeilijkheid kwam nog, dat de employés met het uitzoeken zeer lang bezig waren, zelfs tot des avonds 9 uur, wat billijkheidshalve niet van de menschen kon worden gevergd, daar de arbeidsdag reeds 's morgens 6 uur aanvangt. Ten slotte werden

moeilijkheden ondervonden met het inlandsch personeel. Er werden namelijk veel minder kevers gevangen dan met lombok het geval is en het aantal wijfjes dat de lieden vingen, bracht hen zoo weinig op, dat ze dikwijls eenvoudig niet uitkwamen, daar de moeite niet voldoende beloond werd. Nu had dit wel in de premie kunnen worden gevonden, doch de administrateur der onderneming zag in het vangen der kevers over het algemeen zeer weinig, omdat hij meende dat het grondoppervlak, hetwelk met het betrekkelijk gering aantal beschikbare menschen kon worden afgevangen, onbeteekenend was in verhouding tot het zeer uitgestrekte aangetaste terrein. Nu viel daartegen aan te voeren, dat het niet noodig was zulke groote oppervlakten te doen afzoeken, doch dat men zich zou kunnen bepalen tot het afzoeken der bekende oeretplekken, waarvan de infectie toch eigenlijk steeds opnieuw uitging en deze plekken waren niet zoo uitgestrekt en vrij scherp begrensd. Echter lagen die plekken dikwijls op grooten afstand van de woningen der employés en van de kampongs der arbeiders, waardoor de contrôle buitengewoon moeilijk, ja onmogelijk werd. Deze omstandigheid was oorzaak, dat van het doelmatig regelen der premie geen werk werd gemaakt. Daar ik geen kans zag in dezen een practisch te bewandelen uitweg te vinden, moest ik erin toestemmen dat ook deze vangmethode onder de niet uitvoerbare gerangschikt werd.

Vangmethode, berustend op de paring der kevers en de plaats waar deze geschiedt.

Reeds kort na het uitvliegen der kevers, worden op den grond vele paartjes in copula aangetroffen. Steeds kreeg ik den indruk, dat de wijfjes zeer spoedig na het uit den grond komen door de mannetjes worden aangeklampt. Verder had ik in het laboratorium kunnen waarnemen, dat de paartjes vrij lang in copula blijven. Op deze eigenaardigheid trachtte ik nu een andere vangmethode te grondvesten, door vanaf den dag, dat het aanbreken van den vliegtijd gesignaleerd was, de paartjes met lampjes van den grond te doen wegzoeken. Spoedig werd hiermede een proefneming voorbereid. De arbeiders begonnen reeds met zoeken, kort voordat de schemering inviel en zoodra het donker werd, zochten ze met behulp van primitieve lampjes, t. w. bamboekokers waarin een met petroleum gedrenkte lap gewrongen is, die als pit dient, voort.

Het aantal wijfjes dat op deze wijze werd buitgemaakt, is zeer aanmerkelijk en percentsgewijze hoog. Wel valt tegen deze vangwijze in te brengen, dat de vliegtijd slechts zeer kort duurt, maar daartegenover staat, dat de kevers, zooals ook in het veld bleek, vrij lang, soms eenige uren verbonden blijven en in dien toestand niet wegkruipen.

De kevers blijven van 40 minuten tot twee uren in copula, zoodat er voor het wegzoeken ruimschoots tijd is. Jammer, dat mij voor deze proef niet aanstonds de beschikking over een grooter aantal menschen gegeven is. Thans werd een terrein van 17 bouws door slechts 25 menschen afgezocht en ik meende dat dit zou blijken een veel te gering aantal te zijn. Op het bedoelde terrein werden echter toch nog de volgende hoeveelheden kevers weggevangen.

Door eenvoudig afzoeken van den grond tot het invallen der duisternis: 20617 ♂♂ 1547 ♀♀

Door het afzoeken van den grond, vanaf het invallen der duisternis tot ongeveer 1 uur daarna, door middel van fakkels: 3452 ♂♂ 3029 ♀♀

Wat de beste manier is om het grootst mogelijk aantal wijfjes in handen te krijgen valt duidelijk in het oog. En thans de uitkomsten van het afzoeken met de methoden die voornamelijk het wegvangen der wijfjes tot doel hadden. Hiertoe was het noodig de afschrijving (wegens oeretschade) op een bepaald terrein vóór het toepassen der laatstgenoemde methode, te vergelijken met de afschrijving ná het toepassen daarvan en deze vergelijking toont nu, dat ondanks het te gering aantal menschen waarmede het afzoeken was geschied, de het laatst toegepaste methode, het zoeken der paartjes even na het invallen der duisternis, niet zonder meer mag worden terzijde geschoven. Immers, was na de vliegperiode in 1913 op het bedoelde terrein (Kl Soember Loemboe) wegens oeretschade afgeschreven *3 bouws en 300 roe*, na het toepassen der nieuwe methode in 1913/4 behoefde slechts *1 bouw en 50 roe* te worden afgevoerd, zoodat de schade *tot op minder dan een derde was teruggebracht.* M. i. kan deze vermindering der aantasting slechts door de nieuwe, doeltreffender vangwijze verklaard worden. De oeretaantasting op de genoemde afdeeling en ook op de complexen grenzende aan de terreinen waar de nieuwe vangmanier werd toegepast, was minstens even

erg als in het voorafgaande jaar en het ploegen en afzoeken van het terrein kan niet tot het gunstige resultaat hebben bijgedragen, daar dit plaats had juist ten tijde van de kevervlucht, toen er dus bijna geen volwassen oerets waren. Er werden toen door den ploeg even weinig kevers als oerets naar boven gebracht.

De nieuwe methode belooft dus wel wat, doch hare toepassing strandt weer op de vroeger reeds aangevoerde practische bezwaren als weinig volk voor de groote terreinen, bedrog van de zijde der bevolking (door het vangen der kevers in naburige dessa's en die dan als met ontjors gevangen in te leveren) en vooral de onmogelijkheid om door Europeesch toezicht dat bedrog te verhinderen. Wel heb ik er nog op gewezen, dat juist door middel van de ontjors (fakkels) die de menschen bij het zoeken der gecopuleerde paartjes bezigen, de contrôle op vrij grooten afstand mogelijk was, doch de practici wenschten niet tot het toepassen dezer methode over te gaan, omdat zij meenden, dat het bestrijden van het oeretstadium, daar dit beter te contrôleeren is, de voorkeur verdient. Ik moest mij bij dit besluit neerleggen, al was ik van meening, dat alle iets belovende bestrijdingsmiddelen tegen deze plaag behoorden te worden toegepast en het mij jammer toescheen een veelbelovende methode als deze zonder verdere proeven te moeten laten varen.

Het vangen der kevers wordt nu dus in het geheel niet meer toegepast.

Vangst uit de boomen.

Reeds in het najaar van 1912 werd bemerkt, dat een deel der kevers zich ook bij dag in de boomen ophoudt, terwijl de groote massa den dag en deels den nacht in den grond doorbrengt.

Vooral des morgens vroeg werden er veel kevers uit de boomen geklopt. Deze vangwijze kan op Bendo-Redjo echter nooit van eenig belang worden, daar boomen in en bij de cassavetuinen zeer schaars zijn. De aldus verkregen kevers werden onderzocht en bleken verreweg grootendeels, uit *wijfjes* te bestaan doch tevens bleken deze, op enkele uitzonderingen na, *geen rijpe eieren bij zich te hebben* en de weinige exemplaren die nog wel eieren bevatten, schenen de meeste eieren toch reeds te hebben afgelegd.

Nu bleef nog de mogelijkheid over dat dit pas uit den grond

gekropen wijfjes waren, bij welke de eieren niet altijd tot ontwikkeling gekomen zijn, wat mij door onderzoek is gebleken.

Dit punt werd nader onderzocht, om definitief uit te maken of het de moeite zou loonen de kevers uit de boomen te doen kloppen.

Van 2267 uit de boomen geklopte kevers waren 2119 wijfjes en slechts 148 mannetjes.

Van 735 op verschillende data op eieren onderzochte, uit de boomen geklopte wijfjes bevonden zich bij 686 geen ontwikkelde eieren in het abdomen en bij 49 slechts enkele.

Proef om na te gaan of de wijfjes uit de boomen nog eieren tot ontwikkeling brengen, en deze leggen.

Van 240 uit de boomen geklopte wijfjes, werden 118 gedood en nagezien, waarbij bevonden werd, dat 114 geen ontwikkelde eieren bevatten en 4 exemplaren slechts enkele.

De rest der kevers werd in leven gelaten, in een ruime kooi met vochtige aarde gebracht en vrijwel het eenige voedsel dat ze nuttigen: assembladeren, gegeven terwijl een dertigtal mannetjes werd bijgevoegd. Na 11 dagen werd de kooi geledigd. Er werden nog 122 wijfjes in aangetroffen, waarvan 60 intusschen gestorven waren. Van 34 dezer kon geconstateerd worden, dat er slechts zeer kleine, onrijpe eieren in de ovaria aanwezig waren en in de andere 24 werden geen eieren aangetroffen, doch deze kevers waren blijkbaar reeds eenige dagen dood, zoodat het mogelijk, hoewel weinig waarschijnlijk is, dat eventueel aanwezige eieren al tot ontbinding waren overgegaan. De 62 wijfjes die nog leefden werden gedood en bij onderzoek bleek, dat 57 ervan geen rijpe eieren bezaten en het overblijvende vijftal dat nog wel in het bezit ervan was, bleek tezamen slechts 5 eieren rijk te zijn.

Ten slotte werd in de aarde van den behouder geen enkel ei aangetroffen.

Men mag dus op grond van dit alles veilig aannemen, dat de wijfjes uit de boomen reeds de eieren hebben afgelegd en het vangen daarvan dus geen nut heeft.

Kunnen de kevers op andere wijze bij dag verzameld worden?

Tegen de verschillende door mij op grond van betere resultaten

(hoogere percentages wijfjes) aanbevolen vangmethoden, werd herhaaldelijk het bezwaar geopperd, dat de vangst slechts gedurende den korten duur der schemering of in het donker uitvoerbaar was. Schrijver zocht dus naar een methode waarbij langeren tijd en bij dag zou kunnen worden gezocht. Dat het uit de boomen kloppen tot geen resultaten leidde en niet kon worden aanbevolen, vindt men hiervoor onder: „vangst der wijfjes uit de boomen" besproken. Het is een feit, dat de meeste kevers overdag in den grond verblijf houden, en men kan veilig zeggen, dat de kevers die uit de boomen kunnen worden verzameld, slechts een zeer gering percentage uitmaken van het aantal dat werkelijk aanwezig is.

Wanneer men in den vliegtijd der kevers 's morgens vroeg in de ketella-tuinen komt, ziet men overal gaten in den grond. Sommige daarvan zijn van Brachytinus, een groote krekel, door de Javanen „djangkrik" genaamd. Het grootste deel echter, zijn uitvlieggaten der kevers. Ten einde na te gaan, of de kevers na hunne vlucht ook aan hunne oude uitvlieggaten de voorkeur geven om er zich overdag in te verbergen, werd op een terrein waar de kevers in den schemer bij massa's vlogen, een groot aantal dezer uitvlieggaten onderzocht. Het resultaat was echter, dat in niet één der zeer vele gaten een kever werd aangetroffen. Wel werd bij het omspitten van den grond een klein aantal kevers gevonden, doch het gros moet dieper gezeten hebben, voor den patjol onbereikbaar, en het spreekt vanzelf dat er in een te velde staande aanplant niet diep geploegd of gegraven kan worden zonder de planten ernstige schade toe te brengen.

In den vollen vliegtijd der kevers, heb ik op een terrein, waar het 's avonds van kevers wemelde, een groot deel van een morgen achter den ploeg geloopen om te zien of door deze bewerking kevers tevoorschijn zouden komen. Het resultaat was echter al even slecht als bij het opgraven der oude vlieggaten.

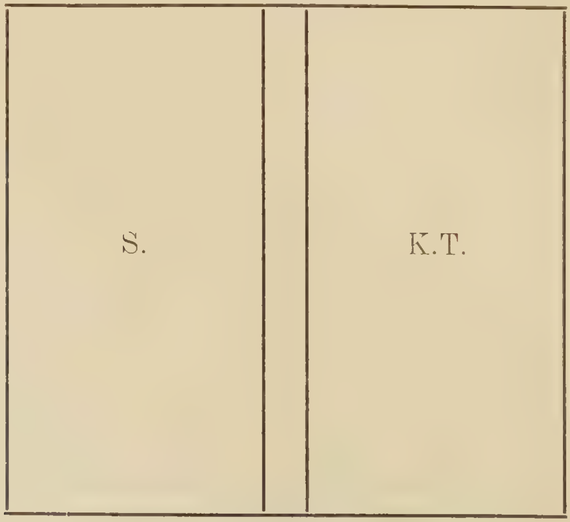
Later bleek, dat de wijfjes om de eieren af te zetten, dikwijis zeer diep in den grond wegkruipen, zoodat men vermoedelijk bij het ploegen, indien dit eenig resultaat zou opleveren, wel weer voornamelijk mannetjes in handen zou hebben gekregen, waarom het niet te doen was.

De conclusie moet dus luiden, dat er geen middel is, om de kevers bij dag in groot aantal in handen te krijgen.

Vliegen de kevers ver?

Deze vraag moet eigenlijk luiden, vliegen de wijfjes ver?

Dit is op tweeërlei wijze uit te maken en wel op directe wijze, door een aantal dieren te merken en los te laten, en door in het veld op de ligging der oeretplekken te letten en na te gaan hoe deze zich uitbreiden. De directe methode sleepte teveel moeilijkheden mee. Vooral het loslaten van eenige duizenden wijfjes van een schadelijk insect, wat liefst nog zou moeten gebeuren op nog niet geinfecteerde plaatsen wil men een duidelijk beeld van de vlucht krijgen, is natuurlijk iets waartoe men nimmer overgaat. Het was evenwel ook mogelijk langs indirecten weg een goed beeld van de spreiding der vlucht te krijgen. Bijgaand schetsje maakt de zaak duidelijk. S. zijn ongeveer 45 bouws, die jaar aan jaar vol oerets zaten en waar de Leucopholis bij millioenen vloog. De lijnen in het midden stellen een kaliravijn met voor wat boomen en lichte vegetatie. K. T. is een terrein waar sinds eenige jaren ketella is geplant. Ondanks den geringen afstand tusschen de beide terreinen, die weinig meer bedraagt dan de breedte van het kaliravijn, t. w, hoogstens 150 a 200 meter, is op terrein K. T. nog geen oeretschade geconstateerd.



Ook het feit, dat de oerets elk jaar weer op dezelfde plekken optreden, waarbij echter wèl een gestadige uitbreiding waartenemen valt, toont aan, dat de wijfjes geen groote afstanden afleggen. Bij het surplus van mannetjes worden de wijfjes zoodra ze uit den grond gekropen zijn direct geoccupeerd. Herhaaldelijk heb

ik (en anderen) waargenomen, dat één wijfje door meerdere, tot zelfs een achttal mannetjes werd lastig gevallen. De mannetjes zijn het actiefst en zoeken de wijfjes op, geleid door den geur die de laatste uitwasemen. Deze eenigzins scherpe geur heb ik wanneer er in een kooi een groot aantal wijfjes bijeen waren, waargenomen, dikwijls ook wanneer ik zeker was, dat bij de vangst der kevers geen lombok was gebruikt.

Om de mannetjes te ontmoeten behoeven de wijfjes dus niet ver te vliegen en evenmin behoeven ze dit te doen om zich te voeden, daar ze blijkbaar zeer weinig of geen voedsel tot zich nemen en ik ook in wijfjes welke stellig geen voedsel tot zich genomen hadden, rijpe eieren vond en ten slotte is het ook niet noodig dat ze zich tot het leggen der eieren ver verplaatsen, daar ze tot dit doel slechts in den grond behoeven te kruipen. Er valt dus geen enkele reden te ontdekken waartoe de wijfjes ver zouden vliegen, wat zich aan de feiten geheel aansluit.

Het eierleggen en het ei.

Verscheidene keeren heb ik het eierleggen van zeer nabij kunnen waarnemen. Eén keer volbracht een wijfje deze bezigheid zelfs boven den grond. Uit de anaalklep wordt dan een eigenaardig zakvormig orgaantje gestulpt. In dit zakje, het behoort tot de scheede, wordt het ei naar buiten geleid. Als het orgaantje geheel uitgestulpt is en het ei zoodoende veilig buiten de harde anaalkleppen is gebracht, stulpt deze „eileider" zich weer naar binnen en laat het ei buiten het lichaam echter, maar tevens heeft het orgaantje in de aarde eene kleine holte gemaakt, waarin het ei komt te liggen, zonder dat het, behalve aan het steunvlak, met de aarde in aanraking komt. Men kan dus zeggen, dat aan het orgaantje eene meervoudige beteekenis kan worden toegekend, t.w. als eileider en als holtevormer.

De eieren worden elk apart afgezet; nog nimmer gelukte het mij in de kweekkasten en flesschen meer dan 1 ei in eene holte aan te troffen. Het ei is wit, elliptisch en is bij het leggen ongeveer 3 mM. lang, tegen het uitkomen echter zwelt het zichtbaar op en de lengte bedraagt dan ongeveer 5 mM. De eischaal is bij het leggen week, doch zij wordt later vrij hard. Eenige dagen voor het uitkomen zijn de, dan reeds lichtbruingekleurde kaken der jonge oeret als twee halve boogjes door de eischaal heen zichtbaar.

Aantal eieren door één wijfje gelegd en andere biologische bizonderheden.

Tot dusverre bedroeg het hoogste aantal door een wijfje gevangenschap gelegd 16. Dikwijls legt het wijfje in gevangenschap in één nacht meerdere eieren af, tot 12 toe. Meestal werden de eieren binnen weinige dagen afgelegd. Voorbeelden zijn:

No. 10	3	4	6	7	November.		
	7	6	1	2	eieren.		
No. 2	13	14	15	October.			
	2	9	2	eieren.			
No. 191	28	November	3	6	9	December.	
	5		2	2	1	eieren.	

Een langer tijdsverloop dan 11 dagen voor het afzetten der eieren kan ik in mijne aanteekeningen niet vinden.

Ongetwijfeld worden in de natuur veel meer eieren afgezet. Ten einde na te gaan hoeveel dat ongeveer kan zijn, werden vele wijfjes geopend en de rijpe eieren geteld, die in de ovaria aanwezig waren. Het grootste aantal aldus gevonden was 37.

In de ovaria met onrijpe eieren schijnen er veel meer aanwezig te zijn, doch er zijn geen bewijzen voor, dat deze normaal alle tot ontwikkeling komen. Zelfs stierven de wijfjes soms, zonder *alle rijpe eieren* te hebben afgelegd.

In vele gevallen werd nagegaan, hoeveel tijd verloopt tusschen ontpopping en paring, tusschen paring en afzetting eieren en tusschen het leggen van het laatste ei en den dood.

No.	tusschen ontpopping en paring.	tusschen paring en afzetten eieren.	tusschen afzetten laatste eieren en dood.
18	22 dagen	9 dagen	7 dagen
21	24 „	14 „	7 „
7	41 „	15 „	4 „
23	25 „	7 „	7 „
24	32 „	8 „	22 „
5	25 „	5 „	9 „
13	19 „	10 „	22 „
2	15 „	5 „	26 „
6	27 „	18 „	enkele „
343	15 „	5 „	10 „

De lange duur, tusschen ontpopping en paring wijst erop, dat er in den grond een zekeren tijd inactief wordt doorgebracht wat ook door onderzoek in het veld bevestigd werd.

Daar soms vijf dagen na de copula reeds eieren worden afgezet, is het raadzaam, indien men de kevers vangen wil, tegen het begin van den vliegtijd zeer scherp wacht te doen houden, om bij het verschijnen der kevers de vangst onmiddellijk zeer krachtig ter hand te nemen.

Bij meerdere niet bevruchte wijfjes werd waargenomen, dat ook zonder bevruchting een deel der eieren tot volle grootte uitgroeit; deze werden echter niet gelegd. Bij nog weeke, uit den grond gedolven kevers, bleken nog geen ontwikkelde eieren in de ovaria aanwezig te zijn en ook reeds harde, voor den vliegtijd uit den grond gegraven wijfjes hadden slechts kleine ovariaal-eieren, die in een enkel geval 1,5 mm. groot waren, dus wel grooter dan onontwikkelde ovariaal eieren.

In het begin van den vliegtijd echter, bleken verreweg de meeste wijfjes rijpe eieren in de ovaria te dragen; deze laatste bizonderheid was hierom van belang, wijl daarvan in de eerste plaats afhing, of het herkennen der wijfjes door de contrôleerende employé ook in het begin der vliegtijd mogelijk zou zijn. Immers hadden de wijfjes dan nog geene rijpe eieren, zoo was de contrôle bij de methode van den grond afzoeken niet mogelijk. Wij weten reeds dat deze methode op andere bezwaren strandde.

Diepte waarop de eieren gelegd worden.

Het was vooral om practische redenen dat dit punt werd onderzocht. De mogelijkheid bestond immers dat de eieren ondiep gezegd zouden worden, en dan zou men ze door ploegen grootendeels kunnen vernietigen. Allereerst werden op het laboratorium proeven genomen. Een aantal wijfjes werd in een kist gebracht, waarin zich een laag aarde van 35 cm. dikte bevond. Na 14 dagen werd de (losse) zijwand weggenomen en de aarde laagje voor laagje verwijderd en nagezien.

In de bovenste aardlaag van 17 cm. dikte werden geen eiéren aangetroffen, dieper werden gevonden:

op	17 — 20	cm. diepte	2	eieren
„	20 — 25	„ „	6	„
„	27 — 30	„ „	10	„
„	30 — 35	„ „	10	„

Bij een tweede, dergelijke proef vond ik:

boven 23 cm. diepte niets
op 23—25 „ „ 6 eieren
„ 25—30 „ „ 6 „
„ 35 „ „ 2 „

Bij eene derde proef (waarbij een kooi met een laag aarde van 50 cm. gebruikt werd) werden op 40—50 cm. diepte 11 eieren gevonden.

Bij een vierde proef, werden na een maand 15 jonge larven van Leucopholis op een diepte van ruim 60 cm. gevonden.

Bij de veelvuldige opgravingen in het veld werden nooit eieren van Leucopholis gevonden, doch de diepte waarop de jonge oerets zich in de natuur bevinden, bevestigt de waarnemingen in het laboratorium en toont aan, dat de eieren in den regel diep gelegd worden, stellig te diep om met eenige kans op succes te beproeven hen door ploegen of omwerken van den grond te vernietigen.

Diepte waarop jonge, blijkbaar pas uitgekomen Leucopholis-oerets zich bevonden.

Datum	diepte:	1	2	3	4	5	6	7	8	9 dM.
15 Dec.	aantal	1				3	3			
16 „	„			2	4	4				
17 „	„			4	3	7	3	2		
18 „	„	1	4	4	4	2	3	7	1	1
19 „	„	1		3	1	1	1	10	1	
		3	4	13	12	17	10	19	2	1 totaal 81.

Dus 20 tot 3 dM en 61 op grootere diepte d. i. 75% op grootere diepte dan 3 dM. En als men nu weet, dat op de deze gronden niet dieper dan 10 duim geploegd wordt teneinde den slechten ondergrond niet boven te werken, blijkt wel, *dat men door ploegen, noch de eieren, noch de jonge oerets eenige nadeel kan toebrengen.* De volwassen oerets zijn wel door ploegen te bestrijden, doch daarvan later meer.

Incubatieduur der eieren.

Deze werd in 12 gevallen genoteerd en later nog herhaaldelijk gecontrôleerd. Eieren kwamen uit na resp. 28-27-26-24-25-23-21-19-22-21-26-28 dagen, dus na een tijdperk van 19 tot 28 dagen.

De jonge oerets.

De pas uitgekomen oeret meet ongeveer $7^1/_2$ mM. De kop is zeer groot; onmiddellijk na het uitkomen is het chitinepantser van den kop en ook dat van de pooten nog wit, alleen de kaken en de beharing op den rug zijn oranje gekleurd; spoedig echter neemt ook de rest der chitineuse deelen die kleur aan. In sommige gevallen hield ik jonge Leucopholisoerets gedurende 19 dagen op een dieet van enkel aarde (ze leefden toen nog), in andere gevallen constateerde ik reeds na drie dagen vreterij aan jonge ketellawortels.

In 1914 bemerkte ik in de vierde week van Januari reeds duidelijke schade aan ketella en 3 cM lange Leucopholisoerets bleken de oorzaak daarvan te zijn. Daar de kevers in Oct. 1913 met vliegen aangevangen waren en de embryo's in de eieren ongeveer 4 weken voor hunne ontwikkeling behoeven, kunnen deze oerets niet veel ouder dan 3 maanden zijn geweest Zij bevonden zich op een diepte als volgt:

$$\frac{1}{0} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{2} \quad \frac{5}{10} \quad \frac{6}{2} \quad \frac{7}{1} \quad \frac{8}{2} \quad \frac{\text{dM}}{\text{oerets}}$$

De oerets van op Bendo Redjo voorkomende echte Melonthiden, t.w. Leucopholis rorida F. en Lepidiota stigma F., zijn gemakkelijk van de oerets der andere oeretkevers (Euchlora. Anomala, Adoretus, Serica) te onderscheiden. Voor verwisseling met de oerets van Holotrichia- soorten, die tot hetzelfde type behooren was slechts zeer geringe kans aanwezig, daar deze in de cassave zeer weinig voorkwamen. De oerets van Leuchopholis en Lepidiota zijn onbeholpen schepsels, met een knik in den rug en vrij lange pooten, van het bekende engerling-type.

Zij kunnen zich slechts op den rug of op zijde liggend op den vlakken grond voortbewegen. Dit is eveneens het geval met die van Holotrichia en bij Exopholis. een economisch belangrijke Melolonthide uit West-Java. De oerets daarentegen der andere hier voorkomende genera Serica, Euchlora, Anomala en Adoretus kunnen hun lichaam gemakkelijk strekken en zijn in staat zich op hun pooten snel over den vlakken grond voort te bewegen.

Tevens is de anaalopening bij de 3 laatstgenoemde genera horizontaal geplaatst en zijn de pooten relatief korter. Er zijn nog andere kenmerken om de diverse soorten te onderscheiden,

welke in de Kloetgronden voorkomen, waarvoor naar de afbeeldingen verwezen wordt. (*)

Duur van het oeretstadium bij Leucopholis rorida F.

Door het kweeken van oerets ab ovo, wat vrij lastig is, werd bevonden, dat dit stadium hier veel korter duurt dan bij Melolonthiden (van ongeveer dezelfde afmetingen als Leucopholis) in de gematigde zône. De volgende voorbeelden zullen dit aantoonen.

I

ei gelegd 21 Januari 1913.
ei na 22 dagen uit.

oeret mat	11 Februari	ongeveer	7.5	mm.
„ „	10 Maart	„	11	„
„ „	26 Juni	„	28	„
„ „	2 September	„	35	„
„ „	7 October	„	39	„
„ „	29 October	„	42	„

oeret voor verpopping gestorven.

II

ei op 29 Januari uitgekomen.

26 Juni	32 mm.	
22 Juli		geen groei merkbaar.
2 September	39 mm.	
7 October	46 „	
29 „		geen groei merkbaar.

oeret eveneens voor verpopping gestorven.

III

larve 24 Februari uit het ei.

10 Maart	11 mm.	(na 14 dagen)
26 Juni, 27 Juli	35 „	(na 153 „)
2 September	47 „	(na 190 „)
7 Oct. en 29 Oct.	50 „	(na 225 en 247 dagen)

27 November, intrede van het ruststadium.
14 December pop.
20 Januari kever ontpopt.

*) Bij vergelijking vond ik bij de oerets van Leucopholis en Lepidiota geringe verschillen in den vorm der anaalkleppen. Een veel zekerder onderscheidingsteeken deed Mr. Fred Muir, de bekende entomoloog van Hawaii, mij aan de hand in de rangschikking der ventraal geplaatste anaalharen aan het voorlaatste segment der engerlingen. De afbeeldingen geven de plaatsing dezer haren weer.

De oerets van 299 en 300 kunnen gerekend worden bij hun dood ongeveer volwassen te zijn geweest (*).

Het is herhaaldelijk gebleken dat de oerets als ze volwassen zijn niet aanstonds gaan verpoppen. Zoo waren bv. in Mei opgegraven volwassn oerets, half September, anderen in December gevonden in Maart nog niet verpopt.

Het aantal vervellingen der oerets, is als een zeer tijdroovend onderzoek, van gering, zoo eenig economisch nut, niet nagegaan. De oerets van Leucopholis zijn zeer kannibalistisch en vreten elkaar bij ontmoeting op.

Op de andere stadia dan die ven ei en oeret kom ik nog nader terug.

Biologie der Leucopholisoerets en de wijze van schadelijk optreden.

In het algemeen wordt van schadelijk optreden der oerets in de eerste twee maanden na het begin van den kevervliegtijd dus van October tot December en Januari weinig of niets gemerkt. Daarna begint hunne aanwezigheid merkbaar te worden. Deze openbaart zich het eerste door het gaan hangen der bladeren van de Cassaveplanten. In het beginstadium herstellen de planten zich telkens weer, echter worden de onderste bladeren geel en dor. Weldra echter herstellen de planten zich niet meer en blijven de bladeren voortdurend hangen. De tani noemt dezen toestand „aloem". Bij zeer fellen zonneschijn gaan de bladeren ook wel eens hangen, doch dan herstellen zij zich weer zoodra de zon weg is. In elke geval is het aloemstaan door te sterke verdamping licht te verwarren met oeretaantastig, waarmede men wel rekening dient te houden.

Graaft men een door oeretaantasting aloem-staande plant uit dan bevindt men, dat de z.g. rattestaarten, de in zeer dunne, haarwortels uitloopende wortels der cassaveplant geheel of grootendeels zijn afgeknaagd. Later bereiken de oerets ook de zetmeelrijke aanzwellingen, welke dikwijls tot aan het hout van de bibit worden opgevreten.

In het aanvangsstadium verblijven de oerets niet onmiddelijk onder de planten, doch zijn ze aan te treffen aan de genoemde

*). — De oerets werden gemeten langs een lijn, loopende van de inplanting der sprieten over de stigmata, naar den anus.

uiteinden der wortels, waarmede men bij de bestrijding, t.w. bij het in den grond brengen van insecticiden wel terdege rekening moet houden. Met zwavelkoolstof e.a. insecticiden, werden dan ook de beste resultaten verkregen, wanneer deze vloeistof niet onmiddelijk onder de planten, doch tusschen de planten in z.g. kruisverband in den grond werd gebracht, immers brengt men dan de vloeistof in de onmiddellijke nabijheid der oerets.

Wanneer de aanplant nog zeer jong is en nog geen wortels van beteekenis heeft gemaakt, vreten de oerets dikwijls de bibit zelf aan, benevens de pas uitgroeiende wortels. Daarbij wordt ten slotte de bibit tot op het hout of tot in het hout aangevreten, zoodat de bibit sterft. De laatstbeschreven schade komt vooral in den oostmoesson voor. Tasten de oerets de bibit aan, dan houden zij zich juist daaronder op, waarmede dan bij bestrijding alweer rekening moet worden gehouden. In zulke gevallen worden vrij goede uitkomsten verkregen met het in den grond brengen van een insecticide vlak onder de bibit (zie proeven met Cyaankalium) Soelammen (vervangen der aangetaste bibit) is, indien dit met een zorgvuldig wegzoeken der oerets gepaard gaat, echter veel goedkooper en biedt evenveel kansen op succes.

Is echter, op een dergelijk terrein, aantasting in Maart tot Mei aan de aantasting in den oostmoesson voorafgegaan, dan is door het zuiveren der jonge aanplant in den oostmoesson, deze niet tevens voor het komende natte seizoen voor oeretaantasting gevrijwaard, daar ten tijde van de oostmoessonaantasting, het gros der schadelijke insecten als pop of kever diep in den grond verblijf houdt.

In het voorjaar van 1913 bleek, dat zich in de bij het schoonmaken der tuinen tot dammetjes verzamelde plantaardige detritus duizenden oerets ophielden. Er konden zelfs op eene afdeeling tot 56000 per dag verzameld worden. Echter kon ik uitmaken, dat dit bijna uitsluitend de oerets waren van andere later te behandelen bladsprietige kevers, t.w. van de genera Euchlora, Anomala en. in geringe aantallen, die van Serica en Adoretus. Ten einde nu zekerheid te erlangen, dat het verzamelen van deze oerets, die letterlijk bij blikken vol aangebracht werden, nuttig was en de kosten loonde, werd nagegaan of ook een of meer van deze soorten belangrijk aandeel in de jaarlijksche schade hadden.

Telkens werden dus op plaatsen waar de planten aantasting vertoonden, in den grond en de aan de wortels of planten gevonden oerets nagezien of ze tot de genera Leucopholis of Lepidiota of wel tot type Euchlora behoorden.

In de eerste plaats werd bevonden, dat onder aangetaste planten, slechts 1 oeret van het Euchlora type gevonden werd, tegen 10 van Leucopholis. Verder werd, behoudens eene enkele uitzondering overal waar de ketella „aloem" stond, bevonden, dat er Leucopholisoerets aanwezig waren en daartegenover stond, dat in de dammetjes, waar het van oerets van het Euchloratype wemelde, slechts weinige Leucopholis-oerets gevonden werden. Daarbij komt ten slotte nog, dat op de plekken waar dagelijks tienduizenden waarbij ook ± 3/4 en geheel volwassen oerets van het Euchlora type uit de dammetjes werden gedolven, geen schade aan ketella werd geconstateerd, terwijl, indien deze oerets schadelijk waren, de aanplant totaal moest zijn geruïneerd.

Ten einde dit te bekrachtigen, laat ik hieronder eenige cijfers volgen van uit de detritusgoeloetans verzamelde oerets, bijna uitsluitend van het katimoemoeltype, t.w. die van Euchlora, Anomala en Serica.

In de L tuinen in 14 dagen	372 010
„ „ D „ „ 7 „	258 170

Verder vond ik bij onderzoek van 153 aangetaste planten op verschillende plaatsen, dat slechts onder 5 planten alleen oerets van het katimoemoeltype gevonden werden en daarvan waren nog 3 zeer kleine exemplaren, die de schade onmogelijk konden hebben teweeggebracht. Op enkele uitzonderingen na, bleek onder beschadigde planten steeds de oeret van Leucopholis aanwezig te zijn. De practijk van twee jaar heeft deze uitkomst steeds bevestigd, zoodat met zekerheid kan worden gezegd, dat slechts de oerets van Leucopholis de groote schade veroorzaken. De oerets van Euchlora bleken een enkele keer schadelijk aan bibit en zij beschadigden op het laboratorium ook ketellawortels, doch ze moeten in de natuur in hoofdzaak leven van plantaardige detritus, tenminste in de Cassave; het is natuurlijk zeer goed mogelijk, dat ze in andere cultures wel belangrijke schade aanrichten. Het verzamelen der oerets van het Euchloratype kon dus worden gestaakt, en alle aandacht werd zooveel mogelijk geconcentreerd op Leucopholis.

Daar de wortels der ketella met de stek een bijna rechten hoek maken, zitten de oerets in hun actiefste stadium niet diep. Gewoonlijk bevinden ze zich dan op een niet grootere diepte dan 2 à 3 dM. soms zelfs ondieper. Later, tegen den tijd van transformatie in het ruststadium, dat aan het popstadium voorafgaat, kruipen ze dikwijls vrij diep weg, 5 dM. en dieper en zijn dan voor bestrijding niet bereikbaar meer. De strijd tegen deze oerets moet dus plaats vinden gedurende het actieve, het vreetstadium en dit valt in hoofdzaak in de maanden Februari tot en met April. Zooals tevoren reeds vermeld is, vallen er, het eene jaar meer dan het andere, onregelmatigheden op te merken, doch voor het gros der Leucopholisoerets geldt, aangaande den tijd der bestrijding, het bovenstaande.

Andere voedsterplanten der Leucopholis-oerets dan cassave.

Beproefd werd, of de Leucopholisoerets ook andere gewassen dan cassave voor lief nemen, dit met het oog op voorgenomen cultuurwisseling.

Djagoeng (Mais).

10 Januari bij jonge planten een aantal halfwassen oerets gebracht; 26 Februari aantasting nog niet met zekerheid te bespeuren: de oerets, er zijn nog slechts enkelen over, zien er uit of ze half verhongerd zijn.

10 groote oerets van Leucopholis in het begin van Maart bij een groote maisplant gebracht vraten daar echter wel degelijk de wortels af.

Het is waarschijnlijk, dat ook in het veld mais gevreten wordt, doch dat de aantasting niet spoedig blijkt, omdat mais een zeer uitgebreid wortelstelsel bezit. In elk geval vreten ze dit gewas.

Katjang broel (Arachis spec.)

10 Januari bij een aantal jonge planten een aantal halfwassen lonté-oerets gebracht. Reeds 25 Januari is aantasting te bespeuren en langzamerhand gaan alle planten kwijnen. Uit den grond getrokken blijken ze het leven te houden op enkele schaarsche nieuwe wortels, de oude zijn totaal afgevreten. Dus ook dit gewas wordt voor lief genomen.

Arrowroot.

26 Januari een tiental oerets bij een forsche plant gebracht.

Einde Maart staat de plant telkens aloem. 30 Maart de plant uitgegraven. De punten van vele wortels zijn blijkbaar aangevreten; er worden vele nieuwe wortels gevormd. Er waren slechts enkele oerets over. Conclusie, aantasting niet zeer duidelijk, doch zeer waarschijnlijk.

Padi gogo.

10 Januari hierbij halfwassen oerets.

25 Januari: Telkens vallen er halmen om, die dan blijken doorgevreten te zijn.

30 Maart leeft een aantal plantjes nog, waarvan de wortels sterk aangevreten zijn, sommige zijn bijna wortelloos. Door het vormen van enkele nieuwe wortels vlak bij de oppervlakte van den grond, schijnen de plantjes nog in leven te zijn gebleven. Padi gogo wordt dus ook gevreten. Vele oerets leefden nog en waren sterk gegroeid.

Ketella rambat (Batate).

10 Januari een aantal halfwassen oerets bij uitgeloopen bibit gebracht.

25 Januari: Planten staan reeds des morgens vroeg aloem, veel bladen werden geel, geen of zeer weinig groei.

2 Februari blijkt van verscheidene planten het deel der bibit dat onder de aarde zit, geheel afgeknaagd te zijn.

26 Febr.: Alle planten zijn totaal afgeknaagd en ontworteld. Ook ketella rambat behoort dus tot de voedsterplanten.

In het veld vond ik onder een plant van deze soort, waarvan de bladeren geheel slap hingen, een Leuchopholisoeret, knagende aan het eind van een vrij stevigen wortel. Over het algemeen was er aan de planten niet veel te zien. Zooals bekend is, beschikken deze planten over het vermogen van zeer gemakkelijk nieuwe wortels te kunnen maken, vandaar wellicht, dat geen schade op te merken viel. Maar wat moet er gebeuren als de planten knollen gaan vormen en dit in het actieve stadium der oerets plaats vindt?

Deze vraag werd, zooals te verwachten was, in Augustus 1914 op proefvelden te Bendo Redjo, door de oerets op zeer onaangename wijze beantwoord. De proefvelden met bataten, 50 bouws groot, waren aangelegd, omdat men in 1913 aan een kleine proefaanplant geen schade bemerkt had. Wat daarvan

toen de oorzaken zijn geweest, kan ik niet beoordeelen, daar ik toen niet in de gelegenheid geweest ben om de bijzonderheden waaronder geplant werd, t.w. het stadium waarin de oerets toen verkeerden en of de gevaarlijke Leucopholis-oeret op de beplante plekken aanwezig was, na te gaan.

Toen ik later van het succes van dezen kleinen proefaanplant vernam, was ik ten opzichte van de uit de resultaten dezer proef getrokken conclusies zeer pessimistisch gestemd. Daarna werden 50 bouws, deels op terrein, waarin de oeret tevoren geweldig in de cassave had huisgehouden met batate beplant; het verloop dezer proef heb ik grootendeels kunnen volgen en bij een bezoek aan B. Redjo in Aug. 1914 was er gelegenheid om de resultaten der batatenaanplant op de vroegere oeretplekken in oogenschouw te nemen, daar op die plekken juist geoogst werd. Het resultaat was droevig. Alle knollen waren geschonden, uitgehold en aangevreten en er waren op vele plaatsen totaal geen gave knollen meer te vinden. De aanplant van batate op oeretplekken zou dan ook niet meer beproefd worden. De laboratoriumproeven werden hierdoor dus bevestigd.

Het ruststadium voor de verpopping en het popstadium.

Ik heb herhaaldelijk in het laboratorium kunnen waarnemen, dat de oerets tegen den tijd der verpopping onrustig worden. Zij worden dan steeds op den bodem der flesschen in de aarde rondwoelend aangetroffen, dus zoo diep als ze slechts kunnen komen.

Het is dan ook een in het veld herhaaldelijk geconstateerd feit, dat ze ter verpopping meestal diep in den grond kruipen. Bij een opzettelijk hiertoe dienend onderzoek in September 1913 vond ik poppen en kevers op eene diepte van 2 a 3 tot 5 dM. Zelfs werden enkele poppen op 3/4 tot 1 Meter diepte gevonden, maar het grootste aantal bleek niet dieper te zitten dan $^1/_2$ meter. De poppen bevonden zich in een kleine holte van soms volkomen droog en saangebakken zand, de afgestroopte oerethuid vindt men erbij en deze omhult de pop niet, wat wel het geval is bij de Euchlora en Anomala soorten. De poppen zijn ongeveer 27 mM. lang en zijn bruingeel van kleur.

Het nabijzijn van het ruststadium kenmerkt zich door het geel worden der oeret, de oeret blijft daarop in eene popholte

gekromd, stil op den rug liggen en schrompelt ietwat samen, terwijl de anaalsegmenten eenigszins doorschijnend worden.

De duur van het ruststadium werd in vele gevallen nagegaan evenzoo dat van het popstadium.

In 1913 waren de oerets grootendeels omtrent de eerste helft van Juni in den grond gekropen, tenminste het nemen van proeven moest toen wegens het verdwenen zijn der Leucopholis-oerets gestaakt worden. Wel werden er van Augustus tot December op pas beplante terreinen weer aan jongen aanplant schadelijk, doch dit was lokaal en vrijwel tot een enkele afdeeling beperkt. In den loop van September verdwenen ze echter ook daar. De Oostmoesson die in deze streek ongeveer tegen het einde der maand Mei aanvangt, wordt dus grootendeels in het ruststadium der larve, als pop en als nog rustende kever doorgebracht en in dien tijd is geen vernietiging dezer stadia mogelijk, daar ook de kevers na het uitkomen ongeveer tot het invallen van den daarop volgenden westmoesson in den grond blijven. Dit laatste bleek zoowel uit waarnemingen in het laboratorium als bij onderzoek in het veld.

Immers duurde het tot 41 dagen (zie cijfers bij „eileggen en het ei"), voordat de in de kweekflesschen ontpopte kevers boven den grond verschenen. Verder bleken er op 10 September 1913 bij het graven in den grond reeds vele uitgekleurde kevers aanwezig te zijn, terwijl pas den 23 October na voorafgaande nauwgezette contrôle geconstateerd werd dat er kevers vlogen. Dit bewijst dat in de natuur de kevers na de ontpopping 7 weken en wellicht langer in den grond blijven. Ook bij den Europeeschen Meikever is een dergelijk langdurig inactief stadium vóór het vliegen van de kevers waargenomen.

Hieronder volgt opgave van een aantal gevallen, waarbij de duur van het preapupaal en pupaalstadium nauwkeurig werd nagegaan.

Ruststadium der oeret	Popstadium
Duur 19 dagen	duur 34 dagen
„ 9 „	„ 29 „
„ 12 „	„ 39 „
„ 18 „	„ 34 „
„ 8 „	„ 35 „
„ 11 „	„ 32 „
„ 8 „	„ 32 „
„ 32 „	„ 31 „
„ 17 „	

De duur van het ruststadium varieert dus vrij sterk, doch die van het popstadium is vrijwel constant 4 à 5 weken.

D u u r v a n d e n g e h e e l e n c y c l u s.

Recapituleerende kunnen we dus den duur der verschillende stadia ongeveer als volgt vaststellen.

De kevers komen uit den grond ongeveer	half October.
De eitoestand duurt van 19 tot 23 dagen	October, November.
Het oeretstadium duurt ongeveer 9 maanden	Dec. tot Aug.
Het ruststadium der oeret voor de verpopping duurt van 8 tot 32 dagen.	Aug. tot Oct.
Het popstadium duurt als regel van 4 tot 5 weken.	
De uitgekomen kevers blijven tot 7 weken inactief.	

Het eileggen heeft reeds een vijftal dagen na de paring plaats.

De duur van eene generatie is ongeveer een jaar.

Biologie van Lepidiota stigma Fab. (*)

(Javaansche naam: AMPAL)

Soend. „ Lèges

Deze groote kever was in de cassave maar weinig algemeen, slechts op een enkele afdeeling te Bendo Redjo waren zijn oerets op dezelfde wijze als die van Leucopholis schadelijk, doch ze werden slechts in kleine aantallen en zeer lokaal aangetroffen. De kever is bijna dubbel zoo groot als Leucopholis rorida Fabr. Het kleinste gemeten exemplaar bereikte eene lengte van 33 mm. bij eene breedte van 16 mm. Het grootste der hier verzamelde exemplaren mat 42 bij 22 mm. Echter bezit ik nog een exemplaar van Midden Java, door Dr. W. ROEPKE gevangen, dat 5 cm. lang en 23 mm. breed is. Dit laatste exemplaar is een wijfje eñ behoort tot de witbeschubde varieteit, die ook op de west-Kloethelling voorkomt. Het gewone type is bruingeel (beige) beschubd, de schubbetjes zitten op kop, borststuk en dekschilden gelijkelijk dicht opeen en geven den nog niet afgevlogen kever de typische kleur. Bij exemplaren die reeds een poos hebben rondgevlogen verdwijnt de beschubbing langzamerhand geheel, zoodat de glimmende donkerbruine bijna zwarte chitine bloot komt. Even voor het einde der dekschilden bevindt

*) Lepidiota-soorten volgens den catalogus van Junk op Java gevonden: L. pruinosa Wied, stigma F., sus Brenske.

zich op elk daarvan een wit vlekje $\pm$ $1^1/_2$ mm. groot, dat op een bultje der dekschilden is geplaatst en uit krijtwitte schubjes bestaat. De oogen zijn glimmend zwart, en puilen als kraaltjes vrij sterk uit. De mannetjes zijn over het algemeen iets kleiner dan de wijfjes en de sexen zijn overigens aan dezelfde kenmerken te onderscheiden als bij Leucopholis. (t. w. aan lengte der sprietlamellen en aan de grootte en den vorm der scheenaanhangsels).

Deze kever is niet door lombok te lokken. Hij komt daarentegen wel op licht af en herhaaldelijk werden exemplaren bij de lamp buitgemaakt. Een enkelen keer werd een exemplaar bij dag boven den grond kruipend waargenomen; overigens wijzen verschillende waarnemingen erop, dat deze kever een meer nachtelijke levenswijze voert dan de lontékever, welke laatste met recht een schemeringsdier kan worden genoemd. Het vangen der ampals geschiedde door ze uit de boomen en paggers te kloppen, waarin ze deels bij dag wegkruipen. De ampal is als kever minder kieskeurig wat voedsel aangaat als de lontékever. Gevreten werd door de kevers in gevangenschap: (assem, Tamarindus indica); katjang (Arachis spec); (randoe (Ceiba pentandra) (iets); Citrus spec. (iets); advocatenboom (iets). Niet gevreten werden: Acalypha wilkesiana, Ficus elastica, Jatropha curcas, Manga, Weeskindertjes, Papaja, Cassia spec., Gardenia, Pithocolobium saman Bth, Djoear, Cassia siamea, Mindi, Awar awar (Ficus spec.). Assem werd het liefste gevreten, maar evenals Leucopholis eten de kevers maar weinig. De kevers werden uit assem, waroe, djoehar, mindi en uit djarakpaggers geklopt. Daarbij waren steeds eierdragende wijfjes, in tegenstelling met Leucopholis. In gevangenschap brachten de kevers in den regel den dag in de aarde door. Tegen den avond werden ze onrustig en gingen vliegen.

De ampal legt evenals de lontékever de eieren alle apart. Het eierleggen werd éénmaal waargenomen (in gevangenschap) en de mechaniek bleek dezelfde te zijn als bij Leucopholis, alleen was het eigenaardige orgaan waarmede de eieren buiten het lichaam en in de aarde worden gebracht geheel bruin van kleur.

De eieren zijn grooter dan die van Leucopholis. Nog geen 24 uur oude eieren vertoonden de volgende afmetigen:

lengte	4	5	5	mM.
breedte	$2^3/_4$	$2^1/_2$	3	„

Twee dagen oude eieren mate $5 \times 3^1/_2$ en negen dagen oude eieren $5^1/_2 \times 4^1/_2$ mM. Ook hier dus groottetoename tijdens de ontwikkeling van het embryo. De kleur van het ei is helder wit. Tegen het eind van het incubatietijdvak wordt de oeret zichtbaar, die gekromd in het ei ligt, met de dan als twee bruine boogjes zichtbare kaken vlak tegen de eischaal, juist als bij de andere geobserveerde soorten. Eieren kwamen uit na respectievelijk: 14, 15, 16, 13 en 17 dagen, dus sneller dan die van Leucopholis.

De jonge oeret is bijna 15 mm. lang en bezit een zeer grooten kop, die ongeveer een derde van de geheele lengte van het dier uitmaakt. Reeds de jonge oerets zijn zeer kannibalistisch en vreten elkaar bij ontmoeting op, evenals bij Leucopholis. Ook later verdragen zij elkaar niet en de larven moeten dan ook steeds apart worden gekweekt. Laat men twee in eene flesch bijeen dan is er weldra maan één over.

De kannibalistische eigenschappen van oerets in het algemeen maken het nemen van laboratoriumproeven steeds tot eene omslachtige zaak.

Het gelukte me eenige eieren van den ampal tot volwassen oerets te kweeken, doch slechts één exemplaar daarvan bracht het tot kever. Door de omstandigheden: het meten, het telkens storen der dieren tot het geven van versch voedsel en aarde, ging veel materiaal verloren. In elke geval is thans de duur van den geheelen levens-cyclus bekend geworden, daar de gegevens verkregen door waarnemingen in de vrije natuur en die in het laboratorium elkander dekken.

Onderstaande bizonderheden geven een beeld van den zeer snellen groei der oerets.

No. 232 b.	No. 231 a.	No. 233 a.
ei uit : 10 Dec.	ei uit : 10 Dec.	ei uit : 11 Dec.
grootte der oeret:	grootte der oeret:	grootte der oeret:
20 Febr. : ruim 4 cM.	6 Mei : $4^1/_2$ cM.	6 Mei : ruim 4 cM.
10 Mrt. : idem	26 Juni : $5^1/_4$ „	26 Juni : $5^1/_2$ cM.
6 Mei : ruim 5 cM.	22 Juli : idem	22 Juli : $6^1/_2$ „
toen gestorven.	2 Sept. : ± 6 cM.	2 Sept. : ± $7^1/_2$ cM.
	daarna gestorven.	daarna gestorven.

No. 223 i.	No. 233 e.
ei uit : 11 Dec.	ei uit : 11 Dec.
grootte der oeret:	grootte der oeret:
6 Mei : $4^1/_2$ cM.	26 Juni : $5^1/_2$ cM.
22 Juli : $5^1/_4$ „	22 Juli : $6^1/_4$ „
2 Sept. : idem	2 Sept. : 7 „
daarna gestorven.	

Alleen het laatst vermelde exemplaar bracht het tot pop en kever. De pop is ± 35 mM. lang en geel van kleur; en gelijkt in vorm veel op die van Leucopholis. De bovenstaande grootste afmetingen kloppen met in de natuur gevonden volwassen oerets dezer soort. Ook de tijd van het verschijnen der kevers in de natuur is dezelfde als bij het kweeken waargenomen.

De geheele cyclus is als volgt:

Ei gelegd ± 24 Nov.; oeret uit 11 Dec.; intrede van het ruststadium [1] 22 Sept.; pop 4 Oct.; kever 4 Nov.

De kever bleef evenals die van Leucopholis na het uitkomen een poosje in den grond, hoe lang precies is me ontgaan, evenwel ontving ik reeds half Nov. in het veld gevangen ampals, zoodat bij den Ampal de nonactieve periode voor den kever misschien korter duurt dan bij Leucopholis. De levensduur der ampalkevers komt vrijwel overeen met die van Leucopholis. Het op 4 Nov. 1913 ontpopte mannetje, leefde tot half December. De vliegtijd van den ampal is stellig korter, daar ik na December geen exemplaren meer onder oogen kreeg en het verschijnen der diverse stadia schijnt mij toe regelmatiger te zijn dan bij Leucopholis. De duur der stadia komt zooals men uit het bovenstaande ziet, in vele opzichten met hetgeen voor Leucopholis werd vastgesteld, overeen.

Eitoestand	15 dagen	November
oeret „	ruim 9 maanden	Dec. tot Augustus
rusttoestand oeret	12 dagen	September
pop	1 maand	October
kever		Oct. Nov. Dec.

Totale duur van den geheele cyclus ongeveer 1 jaar.

Behalve aan de grootte zijn de oerets van Lepidiota nauwelijks van die van Leucopholis te onderscheiden *behalve dan door de anaal-lynen* van haren (zie afbeeldingen); ze zullen echter vaak met

[1] Onder het ruststadium der oerets versta ik de periode die ze onbeweeglijk in den grond liggend doorbrengen.

Leucopholisoerets worden verwisseld. De oerets van Lepidiota vernielden in Maart 1914 17 bouws suikerriet te Tegowangi. Schrijvers advies werd gevraagd en als raad werd gegeven het onverwijld rooien en intensief afzoeken der aangetaste tuinen. Deze raad werd opgevolgd, het resultaat is nog niet bekend.

Er komt nog een andere groote oeret in cassaveaanplant voor, die echter in vorm sterk afwijkt en te herkennen is aan de wijze van voortbewegen (als Euchlora en Anomala-larven) door de sterke beharing en den relatief kleinen kop. Het is die van Xylotrupes gideon L., een kever die als schadelijk aan suikerriet bekend staat. Deze oerets komen echter zoo sporadisch voor, dat ze voor de ketella van geen beteekenis zijn. Ze vreten echter in gevangenschap cassave-obi. Ze werden ook onder verrotte paaltjes aangetroffen. In v. Deventers boek staat alleen de kever als schadelijk vermeld. Vermoedelijk leeft, normaliter, deze groote larve van detritus. Den kever noemt men in 't Blitarsche „Kwawoeng".

Biologie van andere in Cassaveaanplant voorkomen oeretkevers, die echter voor deze cultuur van geringe beteekenis zijn.

Deze kevers zijn.

Euchlora viridis Roufr.	Oost-Javaanschen	naam:	Katimoemoel.
„ nigra Fabr	„	„	Gambreng itam.
„ pulchripes Lansb.	„	„	Katimoemoel.
Anomala obselata Blanch.	„	„	Oté-oté.
„ anchoralis Lansb.	„	„	„ „
„ aerea Perty? (atrovirens Machl.)	„	„	
* Brahmina pumila Sharp	„	„	
* Lepadoretus compressus Web.	„	„	
* Adoretus sciurinus Burmeist.	„	„	
* Holotrichia leucopthalma Wied.	„	„	lonté merah.
* „ Helleri Brsk.			
* Popillia biguttata Wied.			
Serica (meerdere, nog niet gedetermineerde soorten).			

Voor zoover daartoe gelegenheid bestond, immers aan de biologie en bestrijding der eenige gevaarlijke en uiterst overvoedige soort Leucopholis, moest verreweg de meeste aandacht

besteed worden, werd ook de biologie der bovengenoemde soorten nagegaan, vooral omdat bij den aanvang van het onderzoek nog niet zeker was, dat zij van geenerlei beteekenis voor de cassavecultuur waren. De soorten voorzien van * zijn op Bendo Redjo weinig algemeen en spelen stellig als cassavevijanden (nog?) geen rol.

Van de drie Euchlora soorten is dit echter met niet zoo groote zekerheid te zeggen, evenmin als van de Anomala en Serica-soorten. Hiervan echter bij de biologie der soorten meer.

Euchlora viridis Roufr.; nigra Fabr.; pulchripes Lansb.

Daar deze drie keversoorten in hunne levensgewoonten sterk overeenkomen, kunnen ze zeer goed tegelijk behandeld worden.

De eerstgenoemde is te Bendo Redjo het algemeenste, daarna volgt pulchripes en pas dan nigra, welke laatste vrij zeldzaam is.

E. viridis Roufr. is aan de bovenzijde (zoowel kop, thorax, dekschilden als pygidium) fraai metaalgroen van kleur, als geëmailleerd. Soms valt aan de bovenzijde een roodachtigen weerschijn op te merken dan weer is de bovenzijde grasgroen van kleur. De onderzijde is eveneens metaalachtig groen, doch vertoont bijna steeds den roodkoperkleurigen weerschijn. Ook de pooten en het eerste lid der sprieten zijn metaalgroen. De afmetingen van dezen kever zijn variabel en bedragen van een lengte van 17 bij een breedte van 10 mM. tot eene lengte van 22 bij eene breedte van 12 mM. Dr. Fr. Ohaus, specialist voor de groep der Ruteliden berichtte, dat de exemplaren dezer soort van Bendo Redjo (Kloetgebied) belangrijk kleiner zijn, dan die van de zelfde soort afkomstig van Midden Java en van den Kawi.

E. nigra Fabr.

Deze kever is geheel glimmend pekbruin of zwart van kleur, zonder metaalkleuren, doch soms met een zwakken lila glans. De grootte variëert van een lengte van 18 mM. bij eene breedte van 11 mM. tot een lengte van 21 mm. bij gelijke breedte. De kever is iets meer gedrongen van vorm dan viridis.

E. pulchripes.

Deze kever is geheel olijfgroen, glimmend, doch zonder metaalglans, uitgezonderd de pooten, die glimmend brons zijn. De

buikzijde is glanzend bruin, meestal vrij licht van kleur, met rossigen metaalglans. Lengte ongeveer 20 mM., breedte 10 mM.

Alle drie soorten hebben eene nachtelijke levenswijze. Zij komen, behalve nigra Fabr. waarvan ik dit nog niet opmerkte, vaak op kunstlicht af en worden bij dag dikwijls in de boomen aangetroffen, waar ze wellicht iets, doch in geen geval veel eten. Alle drie soorten waren het veelvuldigst in October, November en December, doch werden ook in geringe aantallen in andere maanden aangetroffen, behalve in het midden van den oostmoesson (Juli, Aug. en Sept.). Ze vreten ketellabladeren, doch de schade die ze tot dusverre daardoor veroorzaakten mag van geen beteekenis genoemd worden.

Bij geen der die soorten heb ik *duidelijke* sexueele dimorphie opgemerkt, hoewel ik er nauwkeurig en herhaaldelijk naar gezocht heb. Standvastige kleurverschillen tusschen de sexen bleken niet te bestaan en verder toonden noch het aantal buikringen, noch het aantal sprietleden, noch de lengte der sprietlamellen, noch eenig kenmerk aan de pooten, zooals bij Leucopholis en Lepidiota, verschil tusschen de sexen aan. De eenige aanwijzing geeft de vorm van den laatsten sterniet. In een enkel geval werd een ♂ van nigra met een ♀ van viridis in copula aangetroffen en in verband hiermede moet worden vermeld, dat ik dikwijls exemplaren aantrof die, zoowel wat kleur als lichaamsvorm betreft, bastaarden van beide laatstgenoemde soorten kunnen zijn geweest. Deze verondersteld bastaarden waren donkerblauw van kleur en neigden nu eens in vorm naar viridis, dan weer naar nigra.

Mr. Fred. Muir, Entomoloog van de Hawaiian Sugar planters Association, hield, op grond van de hem bij onderzoek gebleken sterke overeenkomst der mannelijke genitalien, Euchlora viridis, nigra en de donkerblauwe exemplaren welke mij als een kruising der twee genoemde soorten voorkomen, alle voor eene en dezelfde soort.

Mr. Muir zond deze drie vormen aan Mr. Arrow van het British Museum en deze deelde de meening van Mr. Muir volkomen.

Ik meen echter niet gerechtigd te zijn, zoolang de overeenkomst der mannelijke genitalien als karakteristiek voor de soorten niet door kweekproeven is bewezen, mij bij die meening aan te sluiten. Voorloopig lijkt het mij het veiligst, de twee voornoemde soorten als twee nauw verwante soorten en de donkerblauwe vorm als

een vermoedelijken bastaard op te vaten. Mr. ARROW determineerde E. viridis anders en noemde haar Anomala subcoerulea Hope. Deze soort zou dan twee keer beschreven moeten zijn, daar Dr. OHAUS de specialist voor de Ruteliden, haar voor mij als E. viridis Roufr. determineerde.

Wellicht ben ik later nog in gelegenheid de nakomelingen van een paartje van E. viridis te kweeken; waardoor de kwestie bastaard of soort dan definitief kan worden uitgemaakt.

Behalve ketellabladeren bleken de kevers ook assem te vreten, doch op de plaatsen waar de kevers voorkomen, werd nooit, ook niet in het hartje van den vliegtijd, opvallende vraat aan eenige boom of heester waargenomen. Volgens een employé is het voorgekomen, dat E. viridis kleine complexen cassave ontbladerde.

Hoewel de kevers niet in aantal op mijne vanglamp afkwamen, worden ze door *sterke* lichtbronnen wel gelokt. Ze waren om de gasolinelampen geregelde avondgasten, vooral in October en November. Treden ze ergens schadelijk op, dan zullen ze het beste gevangen kunnen worden door ze uit de boomen te kloppen. In verband hiermede verdient vermelding, dat ze behalve uit assem, ook uit mindi, djoehar en waroe geklopt werden. Op lombok komen deze drie soorten *niet* af.

De biologische bijzonderheden welke omtrent de eieren en andere ontwikkelingsstadia der drie Euchlorasoorten, bekend geworden zijn, toonen, dat er tusschen de drie soorten biologische overeenstemming bestaat, wat uit het navolgende tabelletje blijken kan.

Soort	aantal eieren door een wijfje gelegd	idem in één wijfje gevonden	incubatieduur der eieren
viridis	23	41-40-27-45-37	13 tot 20 dagen
nigra	—	—	14 „ 17 „
pulchripes	40	—	13 „ 16 „

soort	duur larvestadium	duur v/h ruststadium der larve	duur popstadium
viridis	5 maanden	10 tot 25 dagen	15 tot 23 dagen
nigra	?	7 dagen	17 dagen
pulchripes	?	3 mnd en 20 dagen	25 dagen

Duur cyclus van tot ei of van ei tot kever.

E. viridis Roufr. Larve 15 December 1913 uit het ei.

Groei als volgt:	7 Febr.	24 Febr.	7 Mrt.	23 Mrt.	17 Apr.
in mM.	25	30	35	40	40

5 Mei en 22 Mei: larve iets ineengeschrompeld, geel verkleurd; 11 Juni larve inactief; 20 Juni pop aanwezig; 20 Juli kever uit en reeds dood.

Cyclus van ei tot kever 7 m ιanden.

Zes, nog geen 24 uur oude eieren van E. viridis Roufr. maten van $1^3/_4$ mm. tot 2 mm. in lengte en $1^1/_4$ tot $1^1/_2$ mM. in de breedte. Tegen het uitkomen zwellen deze eieren op. Ze worden dan bijna bolvormig en meten ongeveer 2×2 mM. De eieren worden bij alle drie soorten apart gelegd. Het pas uitgekomen larfje kruipt met gestrekt lichaam op den buik. Het is, na voedselopname, weldra door de doorschemerende lichaamsinhoud grijsachtig van kleur en meet slechts 4 a 5 mm.

Verschillen tusschen de volwassen oerets der drie Euchlorasoorten zijn, doordat van twee soorten de kweek mislukte, nog niet nagegaan. Misschien zullen die ook in de anaallijn te vinden zijn. De levenswijze schijnt ongeveer gelijk te zijn. Slechts in een enkel geval werd aan ketella schade, door deze oeretsoorten veroorzaakt waargenomen en dat betrof het ontschorsen van pas geplante bibit, wat bijna uitsluitend in den Oostmoesson waargenomen is. Overigens werd steeds bevonden, dat de oerets van Leuchopholis of Lepidiota de schuldigen waren. In den tijd dat de oeretschade het hevigst was, verrichte ik een speciaal onderzoek ten einde uit te maken of ook de Euchlora oerets en in het algemeen andere dan die van Leucopholis en en Lepidiota-aandeel in de schade hadden. Dat de uitkomst wat de Euchloraoerets betreft, negatief was, werd reeds vroeger bij de Leuchopholisoeret vermeld. De oerets van Euchlora en verwanten leven in hoofdzaak in de detritus van de dammetjes en schijnen daar voedsel genoeg te vinden, de Leucopholis oeret is op zwaarder kost aangewezen en houdt zich dus ter plaatse op waar die te vinden is. Het is me dan ook gelukt een ex ovo gekweekte larve van E. viridis in humusrijke aarde, zonder ander voedsel dan die aarde, tot kever te kweeken. Mocht ergens overlast van het Euchlora-type, spoedig te kennen aan zijne wijze van voortbewegen, worden ondervonden, dan verdient het zeker aanbeveling, de detritusdammetjes zoo deze aanwezig zijn, te laten afzoeken, mochten er geen dammetjes van detritus zijn, dan werpe men het onkruid op rijen en vermenge dit met aarde. Hierdoor zal men tweërlei kunnen bereiken en wel ten

eerste dat de kevers bij voorkeur in die dammetjes hunne eieren leggen en later de oerets daaruit dus gemakkelijk te verzamelen zijn en verder heeft het aanbrengen van zulke dammetjes wellicht nog het effect, dat de oerets het verblijf daarin de voorkeur geven boven dat in een humusarmen grond. Is de grond zeer humusrijk en met onkruid begroeid dan zullen deze soorten waarschijnlijk wel niet schadelijk optreden. Dat de kennis van de levenswijze van deze soorten niet zoo compleet is als die van de twee vroeger behandelde soorten, heeft als voornaamste reden, dat, toen ik bemerkte dat de Euchlorasoorten geen belangrijke rol speelden, vrijwel alle aandacht aan de schadelijke soorten besteed heb; een tweede oorzaak is het verlorengaan (door rattenvraat) van een kweek oerets der Euchlora-soorten.

De poppen van alle drie soorten, worden door de larvehuid, die aan de rugzijde splijt, omsloten. De poppen werden tegen het einde van den westmoesson dikwijls bij het ploegen in groot aantal gevonden en verblijven dan blijkbaar als regel niet diep in den grond.

Aan het eind van den oostmoesson, evenwel, werden poppen van dit type op $^3/_4$ meter diepte aangetroffen.

Anomala obsoleta Blanch.

Dit kleine kevertje is vooral in het begin van den regentijd (October - November) zeer algemeen. De afmetingen varieeren van 5 mM. breedte en 10 mM. lengte, tot 7 mM. breedte bij 12 mM. lengte. De kop en thorax zijn donker van kleur, met groenachtigen metaalglans. De dekschilden zijn lederbruin, eveneens met een zwakken groenen metaalglans. De onderzijde is zwart en de pooten zijn bruin. Verschil in kleur tusschen de seksen is er niet. Alleen in den vorm van den laatsten buikring valt een gering verschil op te merken. De zijkanten van de achterlijfsringen worden gedeeltelijk niet door de dekschilden bedekt en hebben het voorkomen van eene rij wit en zwarte blokjes, ongeveer als bij den Europeeschen meikever of bij soorten van de West- Javaansche Exopholis.

Anomala obsoleta Blanch. is een nachtdier en wordt sterk door kunstlicht aangetrokken en — volgens waarnemingen van een der employés op Bendo Redjo schijnt deze soort ook door den reuk van gekapt poelehhout (Rauwolfia javanica Kds en Val.?)

aangelokt te worden. Het is een nachtdier. Uit boomen werden ze door mij nooit geklopt. De kevertjes *vreten met blijkbare graagte ketellabladeren* en in tuinen waar zij veel voorkomen, werd ook vreterij aan bladeren geconstateerd, zelfs kwamen daar totaal ontbladerde planten voor. De oeretjes behooren tot de fauna van de detritusdammetjes. Daarin worden ook de eieren gelegd. Het grootste aantal eieren dat een wijfje legde, bedroeg 50. Dit wijfje was afkomstig van een paartje in copula gevangen. De eieren kwamen na 14 dagen uit. Zij zijn wit van kleur, en meten ongeveer; 1 bij $1^1/_4$ mM. ze worden apart gelegd. Het larvestadium duurde in den westmoesson 3 maanden; het ruststadium voor de larve ± 14 dagen, en poppen leverden na 9 en 17 dagen den kever. *De geheele cyclus kan dus in vier maanden afloopen.* De pop wordt door de aan de rugzijde gescheurde larvehuid omsloten. De volwassen oeret is 25 mm. lang.

Anomala anchoralis Lansb.

Dit fraai geteekende kevertje, reeds door Docters van Leeuwen beschreven, komt soms in zeer grooten getale voor en is schadelijk, hoewel tot dusverre in zeer geringe mate, door het totaal skeletteeren der ketellabladeren. Het kevertje is van 9 mm. lang en $4^1/_2$ mm. breed, tot 11 mM. lang en $5^1/_2$ mM. breed. De kop is zwart, de thorax is bruingeel met een groote zwarte vlek, de dekschilden zijn eveneens bruin geel met zwarte teekening, die dikwijls den vorm van een anker heeft, of juister den vorm van een pijlspits. Deze teekening is zeer variabel. Naast het type met de ankervormige teekening komt een variëteit voor, die deze mist en waarbij het anker vervangen is door een zwarten middennaad. Ten einde de omtrent mogelijke verwantschap zekerheid te erlangen werd nagegaan of het type en de veronderstelde variëteit of verwante soort copuleeren. Inderdaad bleek dit het geval te zijn en in een kooi met type en varieteit vond ik de volgende paartjes in copula:

mannetje	type	en	wijfje	var.	10	paartjes.
„	var.	„	„	type	9	„
„	type	„	„	„	12	„
„	var.	„	„	var.	1	„

Dat twee soorten zoo frequent paren zal wel zelden voorkomen. Het zijn dus wel soort en varieteit. Hieruit blijkt tevens, dat het verschil in teekening *geen sexueele dimorphie* is. Ten

slotte moet nog even worden vermeld, dat de kevers met zwarten middennaad stellig uitgekleurde kevers waren, daar, ook wanneer ze eenigen tijd bewaard werden, de ankerteekening niet verscheen. Bovendien werd bij gekweekte exemplaren waargenomen, dat zij niet boven den grond komen, vooraleer zij daar verscheidene dagen hadden doorgebracht, welke tijd voldoende was om de teekening definitief te doen uitkleuren.

A. anchoralis Lansb. verschijnt te Bendo Redjo aan het begin van den regentijd in groot aantal, d.i. in de laatste helft van October en de eerste helft van November. Later worden ze slechts sporadisch of in elk geval in veel geringere aantallen aangetroffen. Evenals A. obsoleta Blanch. is het een nachtdier. Ze worden door kunstlicht sterk aangetrokken en komen evenals obsoleta op versch gekapt poelehhout af. Ook van dit kevertje werd in de natuur vreterij aan ketellaplanten aangetoond. Onder een plant met totaal geskeletteerde bladeren vond ik 52 exemplaren van A. anchoralis die, slechts zeer ondiep, vlak onder de plant waren weggekropen. Daar in het laboratorium herhaaldelijk geconstateerd werd dat deze kevertjes echte bladvreters zijn, lijdt het geen twijfel of de onder de beschadigde plant gevonden kevertjes waren de schuldigen. Ondertusschen werden slechts weinige van zulke aangevreten planten aangetroffen, slechts hier en daar een paar, zoodat de schade tot dusverre nog van geen beteekenis is.

De pasgelegde eieren zijn elliptisch, wit van kleur en meten ongeveer 1 bij $1^1/_4$ of 1 bij $1^1/_2$ mM. Tien à 12 dagen oude eieren zijn grooter en meten $1^1/_2$ bij 2 mM. Ook hier dus het verschijnsel van opzwelling tegen het uitkomen. De eieren worden elk apart afgelegd. Het jonge oeretje meet 3 à 4 mM.

Eieren 5 November gelegd, kwamen 19 Nov. uit, d.i. dus na 14 dagen.

Larven tusschen 17 en 20 Nov. 1913 uitgekomen, werden 5 Mei geel van kleur en waren toen het ruststadium nabij. Den 22 Mei bleken ze inactief te zijn geworden. Deze larven gingen, waarschijnlijk door de verhuizing van Bendo Redjo naar naar Buitenzorg, te gronde. Intusschen staat het vast, dat het *actieve* larvestadium dezer soort niet langer dan 5 à 6 maanden duurt, wellicht zelfs korter. Andere volwassen larven dezer soort, half Mei 1913 gevonden, werden bijna dadelijk inactief en

bleven dit tot 14 en 24 October, d.i. dus 5 en $5^1/_2$ maand, waardoor we dus zien, dat het *inactieve* stadium zeer lang duren kan. Deze larven verpopten op laatstgenoemde data. De poppen kwamen uit 24 Oct. en 10 Nov. 1913 dus na 10 en 17 dagen. Hiermede is de geheele cyclus compleet. Volgens de waargenomen feiten vergt elke generatie dus ongeveer een vol jaar. De pasuitgekomen kever blijft eenigen tijd in den grond; hoelang precies is niet nagegaan. Nog dient te worden vermeld, dat de volwassen larve 25 cm. lang wordt.

Anomala aerea Perty (atrovirens Machl.)

Deze effen donkergroene kever is grooter dan de beide vorige soorten en meet van 6 bij 13 tot $7^1/_2$ bij 15 mM. Op de bovenzijde zijn flauwe metaalglanzen waar te nemen, de onderzijde is geheel glimmend zwart van kleur. Eenigen dezer kevers werden uit, in December 1912, bij het ploegen gevonden oerets gekweekt. Den 29 Januari werden de larven inactief. De een bleef in dien toestand tot 30 Augustus en de ander tot 25 September 1913, dat is dus een ruststadum van 7 en 8 maanden. De popduur was daarentegen kort en bedroeg resp. 17 en 18 dagen.

Het aantal eieren dat een wijfje produceert is mij nog niet bekend. Eieren van deze soort kwamen na 8 en 9 dagen uit. Eieren welke 5 dagen oud waren maten 2 bij 2 mM.

7 Februari 1914 uit het ei gekomen larven, die alleen gemeste aarde tot voedsel hadden ontvangen, waren 5 Mei deels in 't overgangsstadium tot den rusttoestand en deels nog actief. Eèn werd in Juni inactief, 20 Nov. pop en de kever verscheen op 30 November.

Vreterij der kevers aan ketellabladeren werd op het laboratorium niet waargenomen, maar wel vraten zij te Bendo Redjo de bloemen der Dahlia's. In 1912 werd de kever nauwelijks opgemerkt, in 1913 kwamen ze in vrij groote aantallen op kunstlicht af, zoodat ook deze kever eene nachtelijke levenswijze heeft.

Holotrichia Helleri Brsk.

Dit gladde bruine kevertje, een verkleinde „uitgave" van Holotrichia leucopthalma Wied. (zie de gekleurde afbeelding) kwam

te Bendo Redjo sporadisch voor. Van schade aan de Cassave was stellig geen sprake. De larven van dit kevertje kunnen echter belangrijke schade aanrichten aan suikerriet en hoewel ik hiermede eigenlijk buiten mijn bestek ga, schijnt het mij toch nuttig het volgende mede te deelen.

Aan het einde van Februari 1914 verzocht de Directie der HVA. mij eens een onderzoek in te stellen naar oerets, welke aan suikerriet - pepinières te Minggiran (Kediri) onrustbarende schade toebrachten.

De plantjes werden even onder den grond sterk aan en dikwijls geheel doorgevreten, zoodat ze omvielen en verdorden.

De oerets bleken tot het Leucopholistype te behooren, hun lichaam was sterk gekromd en ze waren niet in staat zich op hun pooten voort te bewegen. Meestal waren ze dicht aan de oppervlakte in vrij grooten getale te vinden, slechts sporadisch werden enkele exemplaren dieper in den bodem aangetroffen. Het scheen dus of de massa der larven zich reeds aan de oppervlakte bevond en daarom adviseerde ik, het uithalen der planten op de sterk aangetaste plekken en intensief ploegen en afzoeken tot er niets meer gevonden werd.

Een aantal larven nam ik mede om ze tot kevers te kweeken. Ik hield ze oorspronkelijk voor halfwassen oerets van de groote Holotrichia (leucopthalma Wied); de oerets waren bij vondst ± 30 mM. lang. Bij het kweeken bleek echter al spoedig, dat de larven volwassen waren, daar ze niet meer in grootte toenamen. De meeste der medegenomen larven bleven actief tot half Juni, daarna trad voor de meeste het ruststadium in. 1 Sept. 1914 vond ik in de kweekflesschen de eerste, blijkbaar versche pop, waaruit 14 Sept. reeds de kever gekomen was. Op 1 October vond ik een andere, pasuitgekomen, kever. De poptoestand duurt bij dezen kever dus kort. Gesteld dat de kevers tegen het einde October actief worden en gezien, dat de zoo goed als volwassen oerets dezer soort in Februari werden aangetroffen, is de veronderstelling dat het *actieve* larvestadium dezer soort 3 à 4 maanden duurt en de geheele cyclus in een jaar afloopt, niet gewaagd.

Holotrichia leucopthalma Wied.

Deze in Oost en Midden Java algemeene kever, waaromtrent in „De dierlijke vijanden van het suikerriet en hunne parasieten"

door W. van Deventer bijzonderheden te vinden zijn, kwam in de nabijheid van de cassavetuinen nu en dan voor; de kever kwam 's avonds vaak op het licht af.

De oerets van Hol. leucopthalma werden nog niet met zekerheid als cassavebeschadigers gesignaleerd. Daar er van den kever in geen der in Indie verschenen en verkrijgbare publicatie's een gekleurde afbeelding van dit algemeen insect is verschenen, meende ik het op de plaat van de verschillende oeretkevers ook een plaatsje te moeten inruimen.

Adoretus.

Meerdere soorten van dit geslacht werden bij de lamp gevangen. De oeretjes behoorden tot de bewoners der detritus dammetjes in de cassavetuinen. Op het laboratorium werden cassavebladeren door de kevertjes aangevreten. Op Bendo Redjo waren echter noch de oerets dezer soort, noch de imagines van merkbare economische beteekenis. De afgebeelde soort. Lepadoretus compressus Web. is een der algemeenste soorten. Deze werd dus als type van dit genus afgebeeld.

Serica.

Van de oerets van dit geslacht kan hetzelfde gezegd worden; als van Adoretus tenminste wat hunne beteekenis voor de cassavecultuur aangaat.

Een der kevers is als type afgebeeld. De onderkenning der soorten van dit geslacht is zeer moeilijk. De naar Europa gezonden exemplaren werden ongedetermineerd terugontvangen.

De kevertjes kwamen soms bij duizenden op het lamplicht af. Dit kan, indien ze ergens schadelijk mochten worden, eene aanwijzing zijn om ze te bestrijden.

Aanwijzingen tot het herkennen van de hierin behandelde belangrijkste oerettypen.

Oorspronkelijk was mijn plan om voor de cassave-oerets een dichotomische tabel te geven, zoodat men ze naar de plaatsing der anaalborstels zou kunnen determineeren. Een dergelijke tabel was reeds voor de belangrijkste cassave-oerets gereed, doch bij nader inzien achtte ik het beter die maar weg te laten. Er is immers toch nog veel te weinig van de Javaansche oerets bekend,

er zouden dus teveel soorten ontbreken, zoodat het determineeren met zulk een onvolledigen tabel slechts teleurstelling veroorzaken zou (*).

Daarom is hier alleen eene aanwijzing afgedrukt om tenminste de verschillende oerettypen te kunnen onderscheiden en wel naar de wijze van voortbeweging. Natuurlijk is deze indeeling voorloopig. Voor de oerets welke ik tot nu toe in handen kreeg, gaat zij echter op. Verder vindt men achterin deze Mededeeling afbeeldingen van de plaatsing der anaalrijen bij de belangrijkste der behandeldelde oeretsoorten, zoodat deze te herkennen zijn. De afgebeelde borstels zijn bij en om de anaalopening geplaatst, vooral de rangschikking der borstels *aan de buikzijde* is typisch en de plaatsing ervan is voor iedere onderzochte soort constant (**).

Hierachter volgt de indeeling der verschillende oerettypen naar de voortbeweging, waarbij opgemerkt moet worden, dat groep 2 in het algemeen de gevaarlijkste soorten omvat.

De biologische indeeling berust op de wijze van voortbeweging.

Groep I.

De oerets welke ik hierbij indeel, kunnen zich op hun buik, door middel van hunne pooten, zeer vlug en gemakkelijk voortbewegen, zoowel de zeer jonge als de volwassenen.

Tot deze groep, die ik gemakshalve met „Katimoemoeltype” aanduid, behooren de larven van de navolgende genera:

Euchlora, Anomala, Adoretus, Serica en anderen wat nog dient te worden onderzocht.

Groep II.

Oerets steeds sterk gekromd, kenmerken zich door knik in den rug. Zoowel de jonge als de volwassen oeret kunnen zich moeilijk strekken en kunnen zich daardoor *niet* zoo als die van

---

*). — Intusschen zijn door den heer P. v. d. Goot, tijdens zijne werkzaamheid als entomoloog aan de Cultuurafdeeling van het Proefstation voor suiker te Pasoeroean, een aantal in riettuinen voorkomende oeretsoorten in eene publicatie. te verschijnen in het Archief voor de Suikerindustrie, in eene determinatietabel verwerkt. Voor determinatie der algemeenste oeretsoorten verwijs ik dus, behalve naar de in deze Mededeeling vervatte gegevens. naar voornoemde publicatie van den heer v. d. Goot.

**). — Met de benaming „anaalryen”, wordt hetzelfde bedoeld als de „ventraalstreep” in de publicatie van den heer P. v. d Goot.

Het middel om oerets aan de anaalryen van borstels te onderscheiden danken we. zooals reeds in het voorbericht vermeld werd, aan den heer Fred. Muir van Hawaii.

de vorige groep, vlug op de buikzijde voortbewegen. Dit zijn, voorzoover ik met dit type kennis maakte, alle vreters aan *levende* wortels en hieronder schuilden de schadelijkste soorten.

Tot dit type behooren; de larven van:

Leucopholis, Lepidiota, Exopholis en Holotrichia.

Ongetwijfeld zijn er nog vele andere van dit type, doch dit dient in loop van tijd nog te worden onderzocht.

Groep III.

De oerets bewegen zich uitsluitend, voor zoover ik met de soorten kennis maakte, op hun rug liggend, de pooten dus in de lucht, door middel van golvende bewegingen van het lichaam. Hiertoe behooren Cetoniden als Protaetria, Glycyphana en waarschijnlijk vele andere wat nog nader onderzocht dient te worden.

Dit oerettype schijnt economisch weinig belangrijk te zijn, daar in de literatuur over de Cetoniden van Java geen schadelijke soorten genoemd worden. Ik zelf vond de larven steeds gemeste aarde en in anderen plantaardige afval.

Vreterij aan levende wortels werd door mij niet waargenomen.

DE PARASIETEN DER OERETS.

De Scoliiden.

Het is begrijpelijk, dat ondergrondsch levende dieren als oerets, niet zooveel vijanden hebben, als boven den grond levende insecten.

De kevers worden belaagd door nachtzwaluwen (Caprimulgidae) en vleermuizen. Hunne larven worden achter den ploeg door kraaien en spreeuwen (djalaks) weggehaald. De laatste zijn daartoe echter niet in staat, zonder dat de grond geopend wordt. Hadden de oerets geen andere vijanden dan voornoemde, die in elk geval zooveel mogelijk bescherming behooren te genieten, dan zag het er kwaad uit. Gelukkig hebben de engerlingen ook nog vijanden die hen in den grond opzoeken. Dat zijn graafwespen, welke tot de familie der Scoliiden behooren. Daarvan komen te Bendoredjo een tiental soorten voor, te weten:

Dielis annulata Fab.
„ *luctuosa Smith.*
„ *tristis Sauss.*
„ *javana Lep*
„ *thoracica Fab.*
„ *formosa Guèrin.*
Triscolia rubiginosa Fab.
Twee w.s. nog onbeschreven *Dielis*soorten.
Een nog ongedetermineerde *Tiphia.*

Kort na het aanvangen van het werk op Bendo Redjo werd de aanwezigheid dezer nuttige insecten waargenomen en onmiddellijk werd nagegaan of de toename der Scoliiden ook zou kunnen worden bevorderd.

Allereerst iets over de levenswijze der Scoliiden in het algemeen. Bij een verkenningstocht in de Cassave, werd, in September 1912, allereerst *Dielis luctuosa Smith* aangetroffen en hetgeen ik van deze fraai geteekende wesp te zien kreeg, kan grootendeels als voorbeeld dienen van de wijze waarop deze Scoliiden te werk gaan. De wesp werd bij eenige dienzelfden dag gevonden groote oerets van Leucopholis gebracht welke in

een half met aarde gevulde flesch waren gebracht. De wesp kroop weldra in de aarde en kort daarop bleken de oerets verlamd te zijn. Om na te gaan hoe dit plaats vindt, wordt een derde, forsche, springlevende oeret in de flesch gebracht.

Haastig graaft het dier zich in, maar beweging in de aarde toont aan dat de Dielis onderweg is en spoedig komt ze bij den nog maar half ingegraven oeret te voorschijn. Onmiddellijk grijpt zij den oeret aan en vat haar met de groote forsche kaken bij het weeke abdominale deel. Het slachtoffer spartelt hevig tegen, doch de wesp stoort zich niet boven den grond zoo onbeholpen blinde schepsel en vat het bij de monddeelen vast. Daarna buigt zij het achterlijf onder de prooi en steekt den oeret aan de onderzijde, vlak achter den kop. Zij laat den angel blijkbaar eenigen tijd in de wond en als zij de prooi loslaat, is de forsche oeret een levend-doode geworden. Flauw trillen nog kaken en pooten, doch de oeret is niet meer in staat om zich van de plaats te bewegen. Later heb ik bij verschillende soorten dezelfde handeling gezien en toen ook het vervolg van het drama waargenomen.

De verlamde oeret wordt onder den grond, waar als regel dë aanval plaats vindt, in een holte opgeborgen, een soort van kamertje met gewelfde zoldering, waarin de oeret op den rug wordt neergevlijd. Daarna volgt het leggen van het ei. Dit heb ik bij een andere soort geobserveerd. Ik zag de wesp „te paard" op den oeret zitten en even later reeds het ei uit het lichaam der wesp te voorschijn komen, uit een opening vóór den angel, welke laatste, met de scheede naar buiten gebracht wordt. Binnen enkele minuten is het ei geheel tevoorschijn gekomen. Het ei is 2½ mM. lang dubbel zoo lang als breed en flauw gebogen; het staat recht overeind, geheel vrij en schijnt vastgekit te zijn.

Na 3 tot 5 dagen komt er het larfje uit te voorschijn; deze tijd schijnt voor de verschillende soorten eenigzins te varieeren. Het larfje stroopt het eihuidje eenvoudig af en boort een klein gaatje in de huid der oeret, waarin het zijn kop met de eerste ringen steekt en dan doet het ongeveer 8 dagen niets anders dan zuigen en pompen, totdat er van de oeret vrijwel niets meer over is dan de huid. De volwassen wespenlarve is bij de grootere Dielissoorten helder wit van kleur en eenige centimeters lang. De larven die mannetjes zullen leveren blijven meestal kleiner dan zulke die wijfjes zullen worden. Ook is er verband

tusschen de grootte der prooi en die welke de larve bereikt. Is de oeret leeg en de larve volwassen, dan vangt de laatste aan haar cocon te spinnen. Deze bestaat, als ze klaar is, uit een binnenst perkamentachtig huidje, donkerbruin of zwart van kleur en een buitenst eenigszins wollig weefsel. De cocon is elliptisch van vorm en bij de door mij gekweekte soorten van buiten geel van kleur; de grootte varieert al naar de cocon door een mannetjes of wijfjeslarve geleverd werd.

Bij de meeste Dielissoorten bedraagt de lengte ervan $1^1/_2$ a $2^1/_2$ cm.

Bij *Dielis thoracica Fab.* duurt het het popstadium, waarin een stellig zeer lang ruststadium der larve is inbegrepen, van 41 tot 50 dagen.

Een op den 15 den September gevonden ingesponnen larve bleef tot 29 December in dien toestand, zonder in een pop te veranderen, dus $3^1/_2$ maand. Waarschijnlijk duurt de eigenlijke poptoestand slechts kort. Daarna bevrijdt de wesp zich door van de cocon netjes een rond kapje af te knippen.

Verschillende biologische bizonderheden zullen nog bij de soorten waarbij ze werden waargenomen vermeld worden. Ik bepaal mij dus in deze beschrijving verder tot de levenswijze der wespen in het algemeen.

In de Cassavetuinen, waar maar weinig bloemen zijn, ziet men de wijfjes maar zelden, doch de mannetjes ziet men overal gedurende het geheele jaar door. Ze zweven kort boven den grond en schijnen daar naar de wijfjes te zoeken. Soms zijn ze zeer talrijk en men komt dan tot de conclusie, dat de wespen de oerets heel wat afbreuk doen, want elke wesp, mannetje of wijfje beteekent de dood van een oeret, ten koste waarvan de larve geleefd heeft. De wijfje ziet men het vaakst op plekken, waar veel bloemen groeien en dat is op Bendo Redjo in de tuinen van het personeel en op de gewone bloemen aan den rand van het oerbosch op den Kloet. Behalve allerlei in de tuinen gekweekte conposietjes, ziet men, vooral Dielis thoracica Fab., de algemeenste soort veel op Stachytharpetha jamaicensis en in het oerbosch worden verschillende lage kruiden en eenige heesters druk bezocht. Vooral in den Oostmoesson, als er schaarschte aan bloeiende planten heerscht, worden de weinige die dan bloeien zeer druk door Scoliiden bezocht. Men ziet de algemeen-

ste soort D. thoracica vrijwel gedurende het geheele jaar; de andere soorten, die lang niet zoo algemeen zijn, werden meer in September, October en van November tot Maart waargenomen, dus vooral tegen het einde van den oost en in den westmoesson. Het kweeken van de Dielissoorten is zeer lastig en tijdroovend: Bij één wesp, ondergebracht in een wijdmondskweekflesch tot op de helft ongeveer van aarde voorzien, moet een oeret worden gebracht en pas als deze verlamd begraven en met een ei belegd was, wat meestal van buiten af te zien is, daar de wespen liefst zoo diep mogelijk groeven en dan de wand van de flesch bereikten, kon de oeret worden weggehaald en afzonderlijk opgeborgen. Bracht men meerdere oerets bij een wesp, dan deed de nog levende oeret het kamertje waaren de geparalyseerde lag, spoedig instorten. De zoldering daarvan viel dan op het ei en dikwijls was dit dan verloren. Ook bleek het gevaar groot, dat de verlamde oeret door de nog levende zou worden verslonden.

Het kweeken der wespen werd hierdoor uiterst omslachtig. Ook met grootere kweekhuisjes, waar op den bodem in vele, met aarde gevulde cellen oerets gehuisvest waren, leverden geen zeer aanmoedigende resultaten. Bovendien, waartoe zou het kweeken der parasieten hier gediend hebben. Een ander nut dan het elimineeren der hyperparasieten kon het kweeken niet hebben. Immers de Scoliiden bleken ongeveer op alle terreinen voor te komen. En de parasieten der wespen bleken zeer zeldzaam te zijn. Eliminatie dier parasieten zou dus het kolossale werk van het kweeken der Scoliiden in groote kwantums niet geloond hebben. De eenige wijze waarop we den wespen in hun nuttige werk behulpzaam kunnen zijn, is het weer in den grond leggen van de cocons die bij het ploegen naar boven komen en het opzettelijk aanplanten van honingrijke bloemen, ten einde de wespen daardoor aan te lokken en tevens voedsel te verschaffen.

Dielis luctuosa Smith.

Beschrijving: kop en thorax dofzwart; achterlijf idem, behalve twee gele vlekken op den 2 den en 3 den tergiet; deze vlekken kunnen sterk gereduceerd zijn. Vleugels donker berookt, duidelijk blauw glanzend. (zie verder afbeelding).

Deze Scoliide is op Bendo Redjo niet algemeen; de wespen werden door mij alleen tegen het einde van den Oostmoesson

opgemerkt (September). Het mannetje ken ik niet, daar het mij niet gelukte de eieren tot wespen te kweeken. De wespen bleven lang in den grond, soms 20 uren achtereen. Bij deze soort werd éen keer opgemerkt, dat het ei instee aan de buikzijde, zooals bij de andere soorten gebruikelijk is, aan de rugzijde van den oeret werd gelegd. Dit was evenwel een uitzonderingsgeval. Het ei lijkt veel op dat van andere soorten van ongeveer gelijke grootte. De eieren kwamen na 4 à 5 dagen uit. Het is mogelijk dat de wesp algemeener is dan wel schijnt, als men aanneemt, dat de wijfjes een groot deel van hun leven in den grond doorbrengen. Over het algemeen ziet men van alle soorten voornamelijk de mannetjes, dus wellicht is een deels ondergrondsche levenswijze bij de wijfjes van vele der Dielissoorten regel.

D. luctuosa Smith fourageert met Leucopholisoerets en wellicht ook met die van andere soorten.

Dielis tristis Sauss.

Van gelijke grootte als luctuosa Smith, maar geen gele vlekken op het zwarte abdomen; vleugels doorschijnend, licht berookt, apicale deel donkerder, blauw glanzend.

Iets algemeener dan luctuosa. Het mannetje is mij niet bekend. Deze soort fourageert eveneens met Leucopholisoerets (wellicht ook met andere). Het kweeken der larven mislukte steeds. De eieren kwamen na 2 tot 4 dagen uit.

Dielis thoracica Fab.

Geheel zwart van kleur, met typischen witten halskraag van vrij lange haren, vleugels berookt en blauw iriseerend, als luctuosa Smith (zie afbeelding).

Deze soort is stellig de algemeenste. De wijfjes ziet men op Sida rhombica, Tridax, Hyptis en op vele andere wegbloemen. Stachytharpeta wordt bizonder druk door hen bezocht. Van deze soort is de levenswijze wel het beste bekend geworden, daar kweekmateriaal van thoracica het gemakkelijkst in ruime mate te verkrijgen was.

Deze wespen accepteeren de larven van verschillende soorten oeretkevers, van Leucopholis, van Euchlora, van Holotrichia Helleri Brsk. en wellicht in de natuur nog van andere bladsprietigen.

De wespen vliegen gedurende het geheele jaar; ik zag ze

alleen in het hartje van den Oostmoesson minder vaak. De levensduur in gevangenschap bedroeg ten hoogste 12 dagen.

Het aantal eieren door de wijfjes in gevangenschap gelegd, was gering, namelijk 2. In de natuur zal dit aantal stellig grooter zijn, hoewel graafwespen over het algemeen niet als zeer vruchtbaar te boek staan. Bij onderzoek van de ovaria van een viertal wijfjes bevond ik deze te bevatten:

No. 1. 6 volkomen ontwikkelde eieren, circa 24 in aanleg.
„ 2. 6 „ ontwikkelde eieren, „ 36 in „
„ 3. 6 „ „ „ „ 36 in „
„ 4. 4 rijpe eieren, circa 10 in aanleg.

Het is best mogelijk, dat deze eieren niet alle worden afgezet. Immers Hertwig zegt, dat bij de Arthropoden dikwijls een deel der eieren te gronde gaat ten koste van de rest; ook Escherich uit zich in gelijken zin. In het gunstigste geval, bij het opgraven der kevers, even voor den vliegtijd, bleek, wat te zien was aan de gevonden leege en volle Scoliidencocons, *dat de oerets tot een percentage van ongeveer 26°/₀ geparasiteerd waren.*

In verscheidene gevallen is de levenscyclus dezer wespen nagegaan.

De incubatieduur voor de eieren bedroeg steeds ongeveer 2 à 3 dagen. De levensduur der larve was 7 à 8 dagen en de wespen kwamen na een tijdvak van 30 tot 51 dagen uit de cocon.

De duur van den geheelen cyclus bedraagt van 39 tot 62 dagen. Het is dus mogelijk, dat er vijf generaties per jaar zijn. De wespen zijn echter gebonden aan de periodiciteit die er al of niet in den levenscyclus van hunne waarden heerscht. En daar er op Bendo Redjo in de maanden Juli, Augustus, September en October weinig oerets zijn (ze zitten dan grootendeels als pop of als kever in den grond) zal dit de vermeerdering der wespen belangrijk remmen.

Omtrent de biologie dezer algemeene soort verzamelde ik zooveel mogelyk bizonderheden, hoewel, toen bemerkt werd dat we met de parasieten niets konden uitrichten, daaraan niet te veel tijd mocht worden besteed.

De foto geeft duidelijk aan hoe de eieren worden gelegd en op welke plaats. Bij een aantal geparalyseerde oerets werd nagegaan, of het ei steeds precies op dezelfde plaats gelegd werd. Daarin bleek eenige variatie te bestaan. Bij een zevental oerets van Euchlora werd het ei 1 × tusschen het 5e en 6e segment

gelegd, 1 × tusschen het 4e en 5e segment en 1 × tusschen het 6e en 7 en in 4 andere gevallen, steeds op het zesde segment aan de buikzijde. Bij larven van Leucopholis werd het ei 2 × tusschen met 5e en 6e segment gelegd en in 4 andere gevallen op het 6e. Eenmaal werd nagegaan hoelang een pas uitgekomen larfje noodig heeft om zich door de taaie oerethuid te boren. Pas na een negental uren bleek het larfje de huid doorboord te hebben. De groei der larve gaat vrij vlug, zooals uit de foto's is op te maken; de volwassen larve van D. thoracica meet ongeveer 20 mM. In de eerste stadia is het larfje, door opgenomen sappen uit het oeretlichaam, soms donker gekleurd, maar de volwassen larve is helder wit en glanzend. De ringen aan het kopeinde zijn zeer rekbaar en de larve steekt deze, naar mate de oeret meer leeggepompt wordt, steeds verder in de prooi. Geparalyseerde oerets blijven nog zeer lang intact, doch het gebeurt ook vaak, dat de prooi zonder eenige merkbare reden plotseling in ontbinding overgaat; de larve gaat dan steeds dood. Ik heb wel eens beproefd larfjes van een ontbindend oeretcadaver op een versch geparalyseerde oeret over te brengen, doch de larfjes verdroegen deze overbrenging niet. In éen geval bleef de oeret vier dagen nadat het larfje uit het ei gekomen was nog bewegen. De prooi bewoog in dit geval spontaan, terwijl in andere gevallen alleen op aanraking gereageerd werd.

Bij de eerste kweekproeven werden de gelegde eieren herhaaldelijk door mijten verslonden. Het was me eerst een raadsel waar die mijten vandaan kwamen, want ook wanneer ik den oeret met het wespenei in gesteriliseerde aarde bracht, traden deze lastige diertjes op. Later bemerkte ik bij uit het ei gekweekte oerets dat deze groote mijtkolonien in de huidplooien bij de stigmata herbergden, blijkbaar zonder daar eenige last van te ondervinden en ik geloof dus, dat de mijten, die bij mijn eerste pogingen om Scoliiden kweeken het wespenei verslonden, van den oeret zelven afkomstig waren. Zelfs eenige dagen oude wespenlarfjes werden door mijten uitgezogen. Over de cocon vermeldde ik het een en ander in de algemeene beschouwing omtrent de Scoliiden. Slechts kan ik nog daaraan toevoegen, dat men aan de cocons die men in het veld vindt, dikwijls nog het huidje en de chitineuze deelen der oeret vastgehecht ziet. De cocons worden ter plaatse waar de oeret uitgezogen werd vervaardigd.

In verband met pogingen om de wespen in eenigerlei opzicht hun nuttige werk te vergemakkelijken, ging ik na, of zij in staat zijn, tot het opsporen der oerets in den door de hevige regens vastgepletten bovengrond te dringen. Immers, zou dit niet het geval zijn, dan zouden we, door onder de aangetaste planten gaatjes te laten steken, de wespen gemakkelijker toegang tot de prooi kunnen geven. Ik bracht, om dit uit te maken, een aantal wespen in een glas en keerde dat om boven een kistje met stevig vastgetrapte aarde; de aarde was zoo vast inéengedrukt, dat het onmogelijk was er met het stompe einde van een potlood in te dringen. Desondanks was dit voor de wespen geen bezwaar. Tenminste, 4 van de 5 proefdieren groeven zich binnen een half uur geheel in. Hulp in dezen is dus overbodig.

Dielis javanica Lep.

Deze soort is niet gemakkelijk van Dielis tristis te onderscheiden, (de afmetingen zijn ongeveer gelijk).

De biologie komt in alles overeen met die van D. thoracica F.

Duur van het eistadium: 3 dagen

„ „ „ actieve larvestadium 8 „

Inactief stadium der larve èn popstadium 48 à 52 dagen (dus vanaf het inspinnen der larve tot het uitkomen van het imago), grootte der larve onmiddellijk na het uitkomen uit het ei: 3 mm, na 4 dagen 12 mm en na zeven dagen 25 mm.

De duur der geheele ontwikkeling, van ei tot wesp, was bij drie geobserveerde exemplaren gelijk, t.w. 60 dagen.

Dielis formosa Guerin.

Deze soort heb ik nimmer in cassavetuinen waargenomen. Zij leeft op andere plaatsen en wel in de kaliravijntjes en heeft dus in de natuur w.s. andere gastheeren dan Leucopholis. Echter werden deze oerets in gevangenschap door de wespen onmiddellijk geaanvaard. De levenswijze bleek niet van die van de andere Dielissoorten af te wijken.

Dielis annulata. F.

Deze soort trof ik in de maand Maart in eenig aantal aan. De wespen in het laboratorium paralyseerden de oerets van Leucopholis en van die van Holotrichia Helleri Brenske.

D. annulata is veel minder algemeen dan thoracica.

De levenswijze bleek niet van die der andere geobserveerde Dielissoorten af te wijken. De wespen werden herhaaldelijk ab ovo gekweekt.

Tricolia rubiginosa Fab.

In September 1912 werd van de s. f. Djatiroto bericht ontvangen, dat aldaar. op de telefoondraden, zich vele wespen verzamelden, die men, afgaande op mijne rapporten over de Scoliiden, voor graafwespen hield. Daar het wellicht Scoliiden zouden zijn, verzocht ik een aantal in bamboekokertjes te doen zenden en bij aankomst bleek me, dat het inderdaad Scoliiden waren.

Het was de soort Triscolia rubiginosa Fab., welke later ook te Bendo Redjo werd waargenomen.

Bij de zending bevonden zich gelukkig ook eenige wijfjes. Met deze werd onmiddelijk geexperimenteerd, om na te gaan of ze ook de Leucopholisoerets voor lief zouden nemen. Daar ik van den administrateur van Djatiroto vernomen had, dat men aan het riet ook last van oerets ondervond, had ik verzocht, tegelijk met de wespen ook een aantal van de schadelijke oerets te zenden, ten einde te onderzoeken of deze van dezelfde soort waren als die te Bendo Redjo zulke verwoestingen aanrichtte. Dit bleek niet het geval te zijn. Het waren zeer groote, ruig behaarde dieren, van een geheel ander type. Later heb ik er de kevers uit gekweekt waardoor het vermoeden, dat het Dynastidenlarven waren bevestigd werd.

In Januari 1914 kweekte ik namelijk uit zulke larven de bekende kever Xylotrupes gideon L. Intusschen werd het ten slotte eenig overgebleven wijfje van Triscolia zoowel Leucopholis als Xylotrupesoerets aangeboden. De eerste bleef ze standvastig negeeren, doch ten opzichte van de laatstgenoemde soort, de larven van Xylotrupes, deed ik de navolgende waarnemingen welke er op wijzen, dat de prooi van Triscolia rubiginosa Fab. hoogstwaarschijnlijk de larve van Xylotrupes is. (Misschien accepteert zij ook de larven van Oryctes, wat van veel gewicht kan zijn!)

De kooi waarin de wespen met hunne prooi zijn opgesloten, observeerend, zie ik de Triscolia en een reusachtige oeret van Xylotrupes uit den grond komen kruipen. De dieren schijnen

in de aarde reeds in strijd gewikkeld te zijn geweest en de larve zoekt nu in haar doodsangst de bovenwereld op, daarheen gevolgd door haar vijandin, de graafwesp. De Scolia „rijdt te paard" op den reus en tracht houvast aan het kolossale dier te krijgen, wat niet gemakkelijk is, daar dit zich wanhopig, maar ondoelmatig, te weer stelt, door zich hevig en stuipachtig te kronkelen. De wesp echter houdt vast. Dàn hier dàn daar slaat ze hare kaken in den „mboek" (zooals de Javaan uit het Kedirische groote oerets noemt). Vermoedelijk doet ze dit, om de larve tot het aannemen van een stand te noodzaken, die voor het doel van de wesp het meest geschikt is. Eindelijk schijnt dit het geval te zijn. Ze slaat hare kaken in de weeke huid achter den kop en kromt het achterlijf onder de prooi. Plotseling is de tegenstand der larve gebroken. Wel beweegt zij zich nog een weinig, maar dat is voor de wesp geen bezwaar meer. De wesp laat de prooi los en graaft zich vlak er bij in de aarde, om terstond weer onder de prooi tevoorschijn te komen.

Enkele minuten later zijn en prooi en wesp onder de aarde verdwenen. Den volgenden dag verlamde de wesp weer een groote Xylotrupeslarve. Bij het opgraven der larven heb ik geen eieren gevonden. Daar het wijfje kort daarna stierf, heb ik ook geen verdere proeven kunnen nemen. Dat de oerets van Leucopholis niet geaccepteerd werden, was nu begrijpelijk, daar deze te klein zouden zijn om aan de groote larven dezer wesp voldoende voedsel te leveren. Zulke oerets werden dan ook niet geaccepteerd. Later bleek Triscolia ook te Bendo Redjo voor te komen, hoewel sporadisch en slechts in het oerbosch en in sommige kaliravijnen. Er was dus om verschillende redenen geen aanleiding om te trachten de wespen op van Djatiroto naar Bendo Redjo over te brengen.

Andere endo en ectoparasieten van oerets, voor het werk te Bendo Redjo van minder belang.

Ectoparasitische larve. Tiphia spec.

In de eerste helft van Februari 1913, toen het in de goeloetans tusschen de cassaveplanten van oerets van het katimoemoeltype wemelde, vond ik op een actieven engerling, vermoedelijk eene van Anomala, een parasitische larve die tusschen het 2e en 3e segment aan de rugzijde was vastgehecht. Hoewel alle zorg

aan het opkweeken van deze larve besteed werd, ging ze door een schimmel te gronde. Later, in Maart 1914, vond ik een tweede exemplaar met zulk een ectoparasiet, die thans op zijde van den oeret vastgehecht was. Evenals den eersten keer bleef de oeret, zoolang de larve nog klein was, actief, doch ten slotte stierf de oeret toch. In het laatste geval spon de larve zich in; het coconnetje was eenigszins peervormig van gedaante en lichtgeel van kleur; de grootte bedroeg ongeveer 1 cM. De wesp is er niet uit verschenen. Velgens Mr. MUIR, die juist op Java aan het zoeken was naar de parasieten van de larven van een Anomala (orientalis) en een Adoretus-soort welke op Hawaii groote schade aan het suikerriet veroorzaakten, was deze ectoparasiet de larve van een Tiphia-soort. Inderdaad werd op Bendo Redjo een Tiphia-soort aangetroffen. Deze kleine zwarte graafwesp, eveneens tot de Scoliiden behoorend, wijkt in haar levenswijze in zooverre van de Dielissoorten af, dat ze de prooi blijkbaar niet verlamt. Zeer merkwaardig mag worden genoemd dat de larven van Tiphia bij het door de aarde bewegen van de actieve prooi niet beschadigd worden. Temeer is dit het geval, daar ik bij het kweeken van de Dielislarven de ervaring heb opgedaan, dat deze zeer teer en uiterst gevoelig voor aanraking zijn.

Voor het werk op Bendo Redjo was deze Tiphia van geen belang, daar slechts kleine oeretsoorten, welke op Bendo Redjo geen merkbare schade veroorzaakten (Anomala, Adoretus en misschien ook de oerets van Serica en jonge Euchlora oerets) erdoor aangetast worden.

Het larve-stadium van Tiphia schijnt van zeer korten duur te zijn. Een larve op 12 Maart op een nog actieven oeret (van Anomala w.s.) gevonden, had zich 5 dagen later reeds ingesponnen. Bij vondst was de larve nog zeer klein. Een andere op 18 Febr. gevonden larve op een eveneens nog actieven oerets, spon 6 dagen later haar cocon. De weinige cocons die ik verkreeg kwamen niet uit. Deze soort is niet verder nagegaan, daar zij op oerets parasiteert, welke op Bendo Redjo geen schade aanrichten. Trouwens veelvuldig is ze in den aanplant allerminst. Immers op de groote massa's oerets van Anomala, Euchlora etc. die ik in het voorjaar 1913 voor ander werk onderzocht, vond ik geen enkele met Tiphialarven en in het geheel in den loop van 20 maanden slechts 3 aangetaste exemplaren.

Prosena siberita.

Een andere oeretparasiet, voor het werk te Bendo Redjo eveneens van geen belang, bleek op kleine oerets van groep I te parasiteeren. Het was een vlieg van het genus Prosena (Dexiinae).

Mej. WILBRINK te Cheribon had deze vliegen het eerst uit oerets verkregen. Mr. FRED MUIR, de entomoloog van de Hawaiian Sugarplanters Association te Honolulu die ook het oeretrijke Bendo Redjo een bezoek bracht, beschreef mij deze vlieg en ik herkende haar toen als vooral in het begin van den regentijd zeer gewoon zijnde. We troffen haar echter ook in Maart vrij veelvuldig aan. Mr. MUIR, heeft de levenswijze dezer vlieg nagegaan en zal die wel spoedig publiceeren (*). Ik heb nog infectie-proeven met deze vliegen ten behoeve van Mr. MUIR genomen en daarbij werd de waarneming van Mej. WILBRINK bevestigd.

Endoparasieten? der kevers. (Leucopholis en Euchlora).

Uit deze kevers werden herhaaldelijk vliegen gekweekt. De eene kon ik determineeren als eene Sarcophaga, (**) de andere als een Tachinide. Daar de vliegen steeds in doode en reeds ontbindende kevers gevonden werden, wenschte ik te weten of de Tachinide ook mogelijk sarcophage neigingen bezat en daarom werden verscheidene in een kooi gebracht, waarin een stuk vleesch was geplaatst. Kort na het inbrengen der vliegen in de kooi kon ik constateeren, dat in het vleesch zoowel vliegenlarven als puparia aanwezig waren. Evenwel leverden de puparia na 14 dagen vliegen van een geheel ander type, echte Sarcophagen, die me dezelfde bleken te zijn als de Sarcophaga welke tevoren uit Euchlora en Leucopholis gekweekt werd. De Tachiniden waren blijkbaar gestorven zonder eieren te hebben gelegd. Daar de Tachiniden, met het vleesch, in een kooi van fijn ijzergaas waren gebracht, ligt de verklaring voor het uit het vleesch verschijnen van Sarcophaga's in het feit dat deze vliegen larvipaar zijn, t.w. zij leggen geen eieren maar larven. Eén keer heb ik het deponeeren van larven door één dezer vliegen gezien, en wel op een doode en reeds ontbindende oeret n.b. op het laboratorium; de vlieg legde toen 4 larfjes, die zich onmiddellijk van het licht verwijderden. Hoogstwaarschijnlijk heeft dus een Sarcophaga-

(*) — Men zie voor bijzonderheden omtrent deze vlieg, de reeds genoemde publicatie van den heer P. v. D. GOOT.

(**) — of aan dit genus zeer nauw verwant.

wijfje het vleesch, waaraan natuurlijk spoedig een luchtje was, bespeurd en heeft zij toen op het gaas der kooi de larven gedeponeerd, waarna deze door het gaas en naar het vleesch moeten gekropen zijn. Van sarcophage neigingen der Tachinide is intusschen niets gebleken.

De kevers waren zeer weinig door Tachiniden aangetast, Op groote hoeveelheden kevers werden slechts enkele met puparia gevonden.

Van Leucopholis werden opzettelijk op verschillende tijdstippen 626 in het veld gevangen kevers op Tachinidenpuparia nagezien, doch slechts 2 bleken deze te herbergen; in deze twee, reeds doode kevers, werden totaal 3 puparia aangetroffen. Bij *na de vangst onmiddelijk gedoode* kevers van Leucopholis, werden nooit larven of puparia gevonden, terwijl toch zeer groote hoeveelheden kevers, ook voor ander onderzoek, geopend zijn. Ik vond dus, dat er geen aanleiding aanwezig was om aan het onderzoek van deze, blijkbaar zoo weinig belangrijke parasiet meer tijd te besteden. De Euchlora's, vooral viridis, schenen vaker vliegentonnetjes te herbergen, doch een groot deel daarvan leverde Sarcophaga's en ook hier werden nooit in pas gedoode kevers parasitaire larven gevonden. Vermoedelijk speelt de Tachinide bij deze soort geen belangrijke rol en al ware dit het geval, dan zou er toch geen gelegenheid geweest zijn, om tijd te besteden aan een parasiet van eene keversoort welke thans voor de Cassavecultuur nog van geen belang is. Hierbij moet ik nog vermelden, dat proeven tot infectie van levende ex pupae gekweekte kevers van Euchlora viridis F. met de Tachinide, mislukten, hoewel vliegen en kevers gedurende eenige weken waren samen geweest.

Import van oeretparasieten

Er zijn ook pogingen aangewend om uitheemsche oeretparasieten op Bendo Redjo te importeeren. Daartoe werd,door bemiddeling van de Afdeeling Plantenziekten van het Departement van Landbouw, met verschillende vreemde proefstations gecorrespondeerd, t.w. met eenige stations in Britsch Indie, Hawaii en Porto Rico. Alleen met het laatste proefstation is het een tot ruil gekomen, daar de anderen niet in gelegenheid waren ons materiaal te verschaffen. Van Porto Rico werd, als gevolg van

gevoerde correspondentie, in het begin van Januari 1914, eene zending cocons van een oeretparasiet ontvangen. Ze waren afgezonden door Mr. Geo N. Wolcott, Urbana Illenois, U.S.A. een vroegere connectie bij het import van Trichogramma pretiosa Riley en Coccinelliden op Deli. Er waren 43 cocons, alle van Elis sexcincta Fab., die achter den ploeg verzameld waren. De cocons waren in de koelkamer van den stoomer bewaard. Ze waren meerendeels gaaf, doch bij opening van enkelen, werden slechts doode, doch (wellicht tengevolge der koude in de koelkamer) nog niet ontbindende larven gevonden. De rest der cocons werd op een koele plaats op verschillende wijze bewaard, namelijk in aarde van verschillend vochtgehalte. Einde Maart was nog geen der cocons uitgekomen; ze schimmelden echter niet. Daarna ving ik aan er enkele te openen en trof opnieuw doode, maar nog gave larven aan; de cadavers waren geheel slap maar nog wit van kleur. Blijkbaar had het omhulsel het binnendringen van ontbindingsorganismen verhinderd. Ten slotte bleek geen der cocons meer iets levends te bevatten, zoodat ik vermoed, dat het verblijf in de koel- misschien wel in de vrieskamer, den larven noodlottig is geweest. Van het resultaat werd het Proefstation te Porto Rico bericht gezonden en den Entomoloog aldaar, Mr. D. L. van Dine, werd verzocht, eene tweede zending, indien die kon worden gezonden, *niet* in de koelkamer te doen plaatsen. Tot dusverre is geen tweede zending gearriveerd. Schrijver was nog in gelegenheid als tegenprestatie een kleine zending cocons van de javaansche Scoliide: Dielis thoracica Fab., naar Porto Rico te zenden, *niet* in de koelkamer natuurlijk. Sindsdien werd bericht ontvangen, dat uit een deel der gezonden cocons, de wespen gedurende de reis uitgekomen waren en uit de resteerende cocons na aankomst nog niets verschenen was. Gaarne had ik eene grootere zending gestuurd, maar het kweeken van Dielis is nu eenmaal om vroeger besproken redenen niet gemakkelijk en daarbij komt nog, dat bij het kweeken vele larven en eieren te gronde gaan. Mogelijk dat later de ruil nog zal kunnen worden voortgezet.

Verscheidene verzoeken om materiaal ter bestrijding van oerets of kevers door middel van schimmels, door de afd. Plantenziekten tot verschillende buitenlandsche Proefstations gericht, bleven zonder resultaat. Mogelijk echter, dat in de toekomst nog materiaal van

Hawaii, door bemiddeling van Mr. Fred. Muir, verwacht kan worden.

Op mijn verzoek werden ook van Buitenzorg eenige kleine zendingen van levende Scoliiden gemaakt, die door de welwillendheid van Dr. K. W. Dammerman aldaar gevangen waren. Het bleek me echter, dat de gezonden soorten in Oost Java en dus ook te Bendo Redjo reeds voorkwamen, zoodat voortzetting van deze zendingen overbodig was.

Hyperparasieten.

Een onderzoek werd ingesteld naar het voorkomen van eventueele parasieten van de nuttige Scoliiden.

Dr. Koningsberger beschrijft, in zijn werk over de vijanden van de koffiecultuur, een parasietvlieg van Dielis Lindenii Lep. en wel eene Exoprosopa. Deze vlieg heb ik in de Cassavetuinen nooit met zekerheid geconstateerd; slechts eens meen ik haar daar gezien te hebben. Pas nadat ik te B. R. een jaar had doorgebracht, ving ik enkele exemplaren op een zonnig terrein aan den rand van het oerbosch, waar op eenige bloeiende heesters ook Dielissoorten werden aangetroffen. Van beteekenis is deze hyperparasiet stellig niet: daarvoor is ze te zeldzaam. Het was dus onnoodig moeite te doen om haar te elimineeren. Men weet, dat het elimineeren der hyperparasieten bij de de biologische bestrijdingswijze van gunstige uitwerking kan zijn.

Nog andere vermoedelijke parasieten van Dielis: Conopiden.

Hieronder volgt hetgeen ik na waarneming omtrent deze vliegen genoteerd heb.

In October 1913 trof ik aan den rand van het oerbosch op een bloeiende heester veel Scoliiden, de meesten Dielis thoracica F. en enkele luctuosa Sm. en verder eenige mannetjes van de reusachtige Scolia procer Ill. en Triscolia rubiginosa F. aan.

De Scoliiden puurden gretig op de schaarsche bloemen. Terwijl een wijfje van D. thoracica F. aan het honingzuigen was, zag ik een bruin insect zich plotseling op haar storten. Vechtend tuimelden ze beiden omlaag, en toen bleek de Dielis zich van den aanrander losgemaakt te hebben. Den tweeden keer dat ik deze waarneming deed, gelukte het mij het aanvallende

insect te vangen en dit bleek eene Conopide te zijn. Nog een derden keer heb ik een Conopide een Dielis zien aanvallen doch het gelukte me in geen der gevallen de aangevallen wesp met de Conopide te vangen. Ik kon dus niet nagaan, of bij den aanval een ei op den Dielis gelegd wordt, wat, gezien hetgene van de levenswijze van Conopiden bekend is, wel eenige waarschijnlijkheid heeft. Later trof ik nog een andere, zwarte Conopide tegelijk met Dielissoorten op bloemen zuigend aan. Van deze soort heb ik echter nooit aanvallen op Dielis waargenomen. Op het Laboratorium bracht ik een vrij groot aantal Dieliswijfjes met een aantal Conopiden van de bruinachtige en zwarte soort samen. De vliegen randdden echter de wespen in gevangenschap niet aan. De wespen die met de vliegen waren saamgeweest werden langen tijd, ook na hun dood, bewaard, doch er verscheen niets uit. Evenmin werd in een groot aantal onderzochte doode Scoliiden iets gevonden. Indien deze Conopiden inderdaad op Dielis parasiteeren (wellicht is Dielis slechts één hunner gastheeren) zullen ze Dielis meer nadeel doen dan de Exoprosopa, die zeldzaam is, terwijl de Conopiden, vooral de zwarte soort, soms bepaald veelvuldig zijn.

Opmerkelijk en behoorend tot de biologie der Scoliiden is nog, dat ik op den bloeienden heester, of andere bloemen waar vele mannetjes en wijfjes van Dielis bijeen waren, geen enkelen keer paring constateerde. Vermoedelijk vindt de paring bij Dielis steeds op den grond plaats, zooals ik eenmaal waarnam.

Proeven met schimmels.

Op katimoemoeloerets.

In het midden van den westmoessen in 1913 werd bij een deel van de honderdduizenden uit de galangans gevangen oerets van de genera Euchlora, Anomala en Serica (wellicht ook Adoretus) een eigenaardige schimmelziekte geconstateerd.

De oerets worden vrij hard, liggen gekromd en zijn in het beginstadium der ziekte bleekrose van kleur. Bij coupe en bezichtiging onder het microscoop, blijkt ongeveer de geheele lichaamsinhoud door schimmeldraden te zijn vervangen. Later worden de oerets donkerrood en zijn dan met wratachtige donkere verhevenheden bezet. Daarna groeit bij de meeste exemplaren achter den kop aan de rugzijde een rose of wit vruchtlichaampje

der schimmel uit. (coremium). Sommige oerets werden geheel door den fungus gemummificeerd. De fungus vertoonde overeenkomst met een door Dr. J. C. Koningsberger beschreven soort in zijn werk over de vijanden der koffiecultuur, een Isariasoort, welke hij zeer weinig besmettelijk achtte. De door de schimmel aangetaste oerets behoorden alle tot groep I en het is niet onmogelijk, dat het zelfs alle de oerets van ééne soort, t. w. Anomala geweest zijn, want destijds was mij nog geen kenmerkend onderscheid tusschen de verschillende oerets van het katimoemoeltype bekend. Daar het bij ontdekking van de rose schimmel nog niet met zekerheid bekend was of de oerets van het katimoemoeltype al of niet van economisch belang waren, scheen het mij destijds noodzakelijk ook op deze oerets, nu de gelegenheid zich bood, met dezen vermoedelijken fungoïde parasiet proeven te nemen.

Op verschillende manieren werden de proefdieren besmet.

Besmetting door injectie met de sporen en cellen van de schimmel.

Resultaat nihil. Geen der 10 besmette oerets vertoonde schimmelaantasting; wel stierven verscheidene, doch dit zal wel het kannibalisme der oerets en de wond van de injectienaald tot oorzaak gehad hebben. Geen der dooden toonde aantasting door den fungus, hoewel ze eenigen tijd bewaard werden.

Besmetting door bestrijking met schimmelsporen.

Resultaat, dat na tien dagen twee van de tien proefdieren typisch aangetast bleken. Daarbij bleef het echter, de rest stierf door andere oorzaken en twee overleefden alles.

Besmetting door contact met of door het vreten van aangetaste exemplaren.

Resultaat, geen aangetaste exemplaren.

Besmetting door contact met coremiën der fungus.

Resultaat: nihil. Geen aangetaste exemplaren.

Bij deze proeven het sterk uitgesproken kannibalistisch karakter dezer oerets. Telkens werden doodgebeten exemplaren in de kweekflesschen aangetroffen. Om na te gaan, of dergelijke slappe

zwarte exemplaren (die wanneer ze bewaard werden zeer snel vergingen) iets met de fungus uitstaande hadden, werden deze oerets met gezond uitziende exemplaren saamgebracht. Het resultaat was, dat van de 8 gezonde oerets, bij zwarte verganende oerets gebracht, er twee aangetast werden, de eene na drie, de andere pas na zestien dagen. Het is echter zeer wel mogelijk, dat deze oerets die uit het veld afkomstig waren, reeds aldaar waren besmet geworden. Immers kwam het meermalen voor, dat bij het kweeken dezer oerets, uit het veld afkomstig, spontaan eenige door den rosen fungus aangetast werden.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het niet gemakkelijk is oerets met de fungus te besmetten. Het practische werk, dat ten opzichte van dezen fungus zou kunnen worden gedaan, in het geval dat de oerets die erdoor worden aangetast schade aanrichten is, bij de inzameling dezer oerets opdracht te geven, de rose oerets weder in den grond te leggen. Later bleek, dat de oerets van het katimoemoeltype op Bendo Redjo geen beduidende rol spelen, zoodat het nemen van verdere proeven met dezen fungus onnoodig was.

Daar in de Natuur nooit oerets van Leucopholis, door dezen fungus aangetast, aangetroffen werden, ook niet wanneer in de onmiddellijke nabijheid funguszieke oerets van het katimoemoeltype gevonden werden, was er geen aanleiding met dezen fungus op Leucopholis - oerets proeven te nemen. Toen echter een door schimmel gedooden oeret van de laatstgenoemde soort door mij gevonden werd, werden de zich daarop bevindende schimmels te Buitenzorg (*) in cultuur gebracht en degene die als parasitair bekend stond, uit de vele andere soorten, die zich op het aangetaste exemplaar bevonden, geisoleerd.

Met de cultures van deze soort, een groene schimmel, volgens opgave van Buitenzorg zijnde: Metharrhizium anisopliae, werden zoowel op de oerets als op de kevers van Leucopholis de ondervermelde proeven genomen.

Proeven met Metharrhizium anisopliae op Leucopholisoerets.

Voor elke proef dienden 5 oerets.

1. Voedsel besmet.
2. Monddeelen der oerets met schimmelsporen besmeerd.

(*) door Dr. Rutgers.

3. Oerets aan de buikzijde en stigmata met sporen besmeerd.
4. Schimmelsporen rijkelijk in aarde gemengd.
5. Contrôle, zonder schimmelsporen.

De oerets werden thans alle gescheiden gehouden, teneinde kannibalisme te voorkomen. In alle kweekbakken was voedsel aanwezig.

In het tijdperk van 25 Aug. tot 20 October werden typisch door den groenen schimmel aangetast:

in proef 1. 2 oerets
in proef 2. 2 oerets

Vele der oerets gingen aan andere oorzaken te gronde.

De verhouding was, ten opzichte der contrôle als volgt.

Van proef 1 leefde nog een pop, twee welke het bijna tot pop brachten gingen aan andere oorzaken dan de schimmel te gronde.

Van proef 2 leverde slechts één van de twee overlevenden een normale pop.

„ „ 3 bracht van 3 overlevenden het slechts éen tot pop.

„ „ 4 overleefde geene.

„ de contrôle bracht slechts éen het tot pop.

Resultaat dus: 4 van 20 proefdieren aangetast.

De proeven werden genomen in z.g. Kienitzkastjes, daar mij het flesschen-materiaal ontbrak; de aanwezige flesschen waren voor andere doeleinden in gebruik en konden niet ontruimd worden. Nu schijnt in zulke kastjes de aarde, vooral in den oostmoesson, zeer snel uit te drogen en ik vermoed, dat dit de voornaamste oorzaak is geweest, dat de meeste oerets het niet tot pop brachten en wellicht is dit tevens van nadeeligen invloed geweest op de ontwikkeling van den fungus, daar te Buitenzorg met parallelproeven (*) betere resultaten werden verkregen, waarvan de resultaten hieronder volgen.

De grootere vochtigheid van de lucht te Buitenzorg zal wel reden zijn dat de proeven hier zooveel betere uitkomsten gaven. Bovendien werden alle proefdieren afzonderlijk gehouden in bamboekokers, zoodat zonder uitzondering ook de proefdieren van proef B met de sporen in aanraking kwamen.

A. 12 oerets een oogenblik in een buis met sporen gelaten daarna geisoleerd Allen tusschen 19 Aug. en 9 Oct. gestorven. 9 door Metarrhizium aangetast, 3 door andere oorzaken dood.

*) door Dr. DAMMERMAN.

B. 12 oerets in bamboekokers, eerst aarde, hierop een weinig sporensoep gegoten, bovenin ketella gebracht, zoodat de oerets slechts door de met sporen bevochtigde aarde het voedsel konden bereiken.

Allen stierven tusschen 16 Aug. en 9 Oct. 11 bleken door Metarrhizium aangetast, 1 stierf aan andere oorzaak.

C. Contrôle 13 proefdieren, hiervan stierven er vóor 9 Oct. 3 aan andere oorzaken, einde Oct. werd verder nog 1 oeret dood gevonden met duidelijke Metarrhizium aantasting.

Er is dus wel aanleiding om met Metharrhizium veldproeven te nemen, waartoe te Buitenzorg van de schimmel reeds groote cultures aangelegd worden.

Thans is het twijfelachtig geworden, of de te Bendo Redjo gevonden fungus wel Metharrhizium is. Mocht dit niet het geval zijn, dan zou nog beproefd kunnen worden ook de echte Metharrhizium te importeeren en daarmede proeven te nemen, hoewel elders door kunstmatige verspreiding van fungi geen gunstige resultaten verkregen zijn. Men denke slechts aan de mislukte bestrijding van de engerlingen van den Europeeschen Meikever door middel van Botrytis tenella, waarvan men zoo groote verwachtingen gekoesterd heeft, en waarvan de sporen zelfs in den handel gebracht werden. Toch is het wel wenschelijk, met geimporteerde tropische fungi verder te experimenteeren.

Temeer is voor het nemen van dergelijke proeven aanleiding, daar volgens Mr. Fred. Muir, entomoloog van „the Hawaian Sugarplanters Association", op Hawaii de echte Metharrhizium anisopliae onder de daar voorkomende oerets van Adoretus en Anomala groote opruiming houdt, al is de parasiet ook dáár niet in staat de plaag voldoende te beperken.

Proeven met de groene schimmel op de kevers van Leucopholus rorida F.

De cultures der schimmel werden ontvangen, toen de kevers (plotseling) zeer schaars waren geworden.

Daar ik vreesde, dat de ontvangen cultures te oud zouden worden indien gewacht werd, totdat een groot aantal kevers bijeen verzameld zou zijn, werd zoo spoedig mogelijk met het betrekkelijk gering aantal te verkrijgen kevers geexperimenteerd.

Proef 1.

De aarde in een kooi werd met de sporen van twee vrij groote reincultures bestrooid. Bij het met de aarde in contact komen, wat onvermijdelijk geschiedt, daar de kevers overdag in den grond kruipen, moesten de kevers besmet worden.

Op 10 Januari werden in de kooi 37 kevers gebracht.
Op 12 „ nog 32 „
totaal 69 kevers

Als contrôle werd een gelijk aantal in *niet* besmette aarde gebracht. (op dezelfde data gelijke aantallen).

De sterfte in den proefkooi was:
tot 12 Januari 17
„ 22 „ 36
„ 3 Febr. 16
Totaal 69 dooden, waarvan op den laatsten datum *typisch aangetast* waren: 16.

De sterfte was in de *contrôle* op gelijke data: 14—29—25, één kever leefde toen dus nog. Eveneens door groenen fungus *typisch aangetast* waren: 5.

Proef 2.

25 kevers op 19 Januari met de sporen eener derde reinculture bestrooid.

Toestand op 19 Januari { 3 levend
22 dood, waarvan 9 duidelijk door de schimmel aangetast.

Toestand op Februari: alles dood, *totale aantasting 9.*

Contrôle: gelijk aantal kevers onder dezelfde omstandigheden bewaard, zorgvuldig van den fungus verwijderd gehouden.

Hiervan waren op 19 Januari nog 16 levend en geen der dooden was door den fungus aangetast. Op 3 Februari was ook hier alles dood en *toonden 2 der dooden nog typische aantasting* door den fungus.

Hieruit blijkt, dat de fungus wel eenige doch weinig frappante uitwerking schijnt te hebben.

Recapituleerend, toont proef 1, aantasting 16 (van 69 proefdieren)
contrôle „ 5 idem.
proef 2, aantasting 9 (van 25 proefdieren)
contrôle „ 2 idem.

In het veld werden nooit door groenen fungus aangetaste kevers gevonden en daar de reincultures van een in het veld gevonden oeret afkomstig zijn, waaruit dus blijkt dat de fungus daar reeds aanwezig is, en de laboratoriumproeven op de kevers zoo weinig resultaat hadden, kon in het voortzetten der proeven geen heil worden gezien. Dat in de contrôle eveneens individuen aangetast werden, kan zijn oorzaak gevonden hebben in de mogelijkheid, dat de kevers reeds tevoren, voor de vangst, schimmelsporen bij zich droegen.

Proeven tegen oerets met maag en contactgiften.

De eenige wijze waarop men voor het onderzoek de oerets bestreed, was het wegzoeken der oerets achter den ploeg. Dit ploegen heeft plaats vóór het opnieuw plantklaar maken van terreinen. Blijkt het nu, bij het openen van den grond, dat daarin vele oerets voorkomen, dan moeten de oerets worden weggezocht, want doet men dit niet zoo kan men zeker zijn, dat de pas geplante bibit ontschorst wordt en te gronde gaat. Een dergelijk met oeret besmet terrein wordt nu verscheidene keeren geploegd en de bovenkomende oerets uit de vore gezocht. Daarbij zijn ook de kraaien en spreeuwen behulpzaam, die nog vele oerets weglezen, welke door de javaansche kinderen niet werden gezien. Dit ploegen en afzoeken dient soms wel 8 keeren te geschieden waarbij tusschen elken keer ploegen soms eenige weken tijdsruimte ligt. Zoodoende kost deze wijze van afzoeken ook veel tijd en duurt het lang voordat weer geplant kan worden. Behalve deze ongunstige omstandigheid heeft de methode van ploegen en afzoeken nog tegen, dat zij slechts dan resultaat oplevert, als het betreffende terrein geploegd wordt in den tijd dat de oerets voor den ploeg bereikbaar zijn en zulks, de biologie leerde ons dit, is in het algemeen slechts gedurende een betrekkelijk korten tijd van het jaar het geval. In den aanplant kan niet diep geploegd worden, zonder de wortels der planten ernstig te beschadigen en in beplant terrein kan den oerets op deze wijze dus geen nadeel worden toegebracht, zoodat ze zich daar rustig kunnen ontwikkelen. Wel kan de zuivering door ploegen en afzoeken weer plaats vinden, wanneer de ketella op zulk een terrein geoogst wordt, doch dan zijn de kevers reeds weer uitgevlogen, of er zijn weer eieren of jonge larven aanwezig, die

door den ploeg niet te bereiken zijn. Een ideale bestrijdingsmethode is het afzoeken dus niet; zij kan slechts in gunstige omstandigheden nuttig zijn. Daarbij is de methode ook niet goedkoop te noemen. De Handelsvereeniging Amsterdam gaf mij als gemiddelde kosten van het ploegen en afzoeken op:

Extra ploegen per bouw	F. 10,50
10 000 oerets à 4 cts. p. 10 stuks . . .	„ 40.—
	F. 50,50

Bij het zoeken naar betere methoden dan het ploegen en afzoeken, kunnen we nu de uitkomsten daarvan en ook de kosten toetsen aan die van het ploegen en afzoeken. We moesten komen tot beter afdoende en liefst ook goedkoopere en tijdbesparende bestrijdingswijzen. Uit het volgende nu zullen we zien, dat van de beproefde maaggiften ten dien opzichte niets verwacht kan worden. In de eerste plaats doet zich namelijk de vraag voor, hoeveel van zulk een maaggif is noodig om een bouw gronds voor de oerets giftig te maken?

Een bouw is 7096 M^2. De oerets van Leucopholis en Lepidiota leven meestal dieper dan 2 dM. in den grond. Minstens tot deze diepte zou het gif dus moeten worden ingewerkt. Van elke M^3 grond, zou dus minstens een vijfde van gif voorzien moeten worden, d. i. 200 dM^3, dat maakt per bouw 1419 M^3 die met gif doorwerkt moeten worden. Gesteld nu, dat van een bepaald gif 1 % op eene hoeveelheid aarde noodig is, dan wordt dat 14 M^3 per bouw. Dit is een enorm kwantum en er volgt uit, dat een gif of zeer goedkoop of reeds in zeer minieme hoeveelheden actief dient te zijn, zoo het voor gebruik in de practijk in aanmerking zou kunnen komen. Met maaggiften werden nu de volgende proeven genomen, waarbij de proefdieren geisoleerd werden, daar ze zeer kannibalistisch zijn. Bovendien werden alleen zulke oerets voor proeven gebruikt, welke reeds eenige dagen in het laboratorium geleefd hadden, daar de dieren bij het transport van het veld zeer lijden en steeds zeer spoedig een groot aantal van zulke proefdieren sterft. Verder werden de oerets, die als voornamelijk *detritus*oerets herkend zijn, welke dus veel meer aarde verzwelgen en gemakkelijker te vergiftigen zijn dan oerets welke alleen of bijna geheel van levende plantendeelen leven, gescheiden van de andere op hunne gevoeligheid voor giften beproefd.

Proeven met maaggiften op de oerets van Leucopholis.

Bij alle proeven was voedsel voor de proefdieren aanwezig.

Parysch groen in de aarde gemengd.

1 °/₀ op hoeveelheid aarde: na negen dagen alles dood.
$^1/_2$ °/₀ „ „ „ de oerets leefden hierin tot zes weken.
1/10°/₀ „ „ de oerets leefden hierin meer dan drie maanden.
1/20 en 1/40°/₀ de oerets leefden hierin langer dan 2 maanden.

Later werd nog eens een proef met 1/10°/₀ genomen, waarvan het resultaat was, dat *na 1 maand van de 8 proefdieren 5 stierven, tegen in de controle slechts één.* De uitkomsten waren bij deze proef dus gunstiger, doch er blijkt tevens uit, dat 1/10°/₀ Parijsch groen, in den grond gewerkt, te weinig uitwerking heeft zoodat er dus meer noodig is. Daar nu 1/10°/₀ ongeveer 1400 kilo per bouw beteekent en de prijs Parijsch groen F. 75,— per 100 kilo bedraagt, kan dit gif niet in aanmerking komen. (*)

Invloed van arsenicum in de aarde op Leucopholis-oerets.

Proeven werden genomen met 1/20— 1/10— $^1/_4$— $^1/_2$— en 1°/₀, op een zekere hoeveelheid aarde.

Pas bij de proef met $^1/_4$°/₀ werd eenige uitwerking merkbaar; bij twee achtereenvolgende proeven gaf deze hoeveelheid gif na 1 maand 25 en 30°/₀ dooden. Indien nu $^1/_4$°/₀ afdoende was, dan zou per bouw ongeveer 3500 kilo van dit gif noodig zijn, wat bij een prijs van F. 55,— per 100 kilo de kosten veel te hoog zou maken.

Loodarseniaat.

Gebruikt werd $^1/_2$°/₀ (in water opgelost en op de aarde gegoten). Na 6 weken waren in de proef van de 6 oerets 4 dood tegen 2 in de contrôle. Bij een tweede proef gaf $^1/_{10}$°/₀ na een maand 3 dooden op 8 proefdieren, tegen 1 doode in de contrôle. Loodarseniaat kan dus, bij een hoogeren prijs als arseen evenmin in aanmerking komen.

Loodacetaat $^1/_2$°/₀ in water opgelost.

Na ruim 2 maanden was nog geen der proefdieren gestorven; in de contrôle evenmin; gevolgtrekking als voren.

*) De prijzen der giften werden te Soerabaja verstrekt

Natrium arsenicum heeft meer uitwerking. (prijs f 90 per 100 kilo). 2% doodde na een maand alle proefdieren.

1% liet na ruim 1 maand nog 3 van de 6 proefdieren in leven.

$^1/_{10}$ % doodde na 1 maand 6 van de 8 proefdieren, terwijl terwijl in de contrôle slechts één doode was. Ook dit gif kan dus geen dienst doen, daar meer dan $^1/_{10}$ % noodig zou zijn, wat de toepassing te duur maakt.

Loodchromaat. $^1/_{10}$ % (prijs f 270 per 100 kilo).

Na een maand bij 8 proefdieren geen dooden. Conclusie als voren.

Chloorkalium. $^1/_{10}$% (prijs f 25 per 100 kilo).

Na een maand van 8 proefdieren 2 dood.

Gevolgtrekking als voren.

Natrium fluoride. $^1/_{10}$% (prijs f 65 per 100 kilo).

Resultaten als met chloorkalium.

Gevolgtrekking als voren.

Zinkarsenaat. $^1/_{10}$ %

Resultaat als met chloorkalium.

Gevolgtrekking als voren.

Zinkarseniet. $^1/_{10}$%

Na een maand 4 der 8 proefdieren dood.

Bij de proeven met de 5 laatstgenoemde giften, werd een aparte contrôle gebruikt, daar deze proeven op een anderen datum dan de eerste proeven ingezet waren. In deze contrôle stierven in een maand 2 van de 8 proefdieren.

Bij de 5 laatstgenoemde giften, was $^1/_{10}$ % daarvan dus onvoldoende, wat de toepassing op te hooge kosten doet stuiten.

De conclusie was, dat geen der bovengenoemde giften voor oeretbestrijding in aanmerking kon komen. Tenminste niet voor van levende plantenwortels levende oerets.

Proeven ter bescherming der bibit met een giftig mengsel tegen Leucopholisoerets.

Mengsel van $2^1/_2$ gram gif, 30 gr. zaagsel en ± 1 gr. suiker en een weinig water per bibit.

Proef met P. Groen.

Met mengsel als bovenstaand 4 bibit behandeld.

6 oerets hierbij. Resultaat: na 1 week nog 4 oerets levend, bibit *niet* aangevreten.

Contrôle 6 oerets (bibit onbehandeld). Resultaat na 1 week nog 4 oerets levend, alle bibit aangevreten.

Met Arseen op gelijke wijze 4 bibit behandeld.

6 oerets hierbij. Resultaat na 1 week nog 1 oeret levend. Twee der 4 bibit aangevreten.

De bibit verdraagt de giften niet, ze maakt op abnormale plaatsen wortels of schimmelt aan den onderrand.

Bij een dergelijke proef die door muizen werd gestoord, werden de bibit, behandeld met P. groen, eveneens niet aangevreten, die met arseen wel.

Daar het lastig en duur zou zijn bibit als vangmateriaal te bezigen, werd een proef genomen met ketella-ampas teneinde na te gaan, of door 't in den grond brengen van dergelijk giftig lokaas, de bodem van oerets te zuiveren zou zijn.

Proeven met vergiftigde Ketella-ampas op Leucopholis-oerets.

10 deelen gif op 100 deelen ampas, in elke flesch 1 Leucopholis oeret, (6 totaal voor iedere proef).

Ampas m/Arseen	resultaat na $\pm$ 8 weken		1 dood.
„ m/P. groen	„	idem	4 „
„ m/Loodarseniaat	„	idem	5 „
„ m „ acetaat	„	idem	1 „
Contrôle.	„	idem	1 „
Ampas m/natriumarsenicum	„	idem	6 (alles) dood.
Contrôle	„	idem	3 dood.

De proef met natr. arsenicum werd later ingezet, vandaar de afzonderlijk contrôle.

Parysch groen, Loodarseniaat, en Natrium arsenicum vooral, gaven dus aanleiding tot een proef in het veld doch thans de kosten, daarvan.

Aan ampas zou noodig zijn, bij b.v. 100 gram per M^2 (wat niet teveel is) 710 kilo à $\pm$ f. 1.— per pikol is f 12.— (ampas heeft eigenlijk als zoodanig geen handelswaarde, doch wordt gebruikt tot het vervaardigen van veevoeder).

Aan Natrium arsenicum 10 gr. per M^2, is 71 kilo per bouw à f 90 p. °/₀ kilo maakt f 64.—

Dus zonder arbeidsloon f 72.— terwijl ploegen en afzoeken, wat tot heden de manier is om afgeoogst terrein te zuiveren, ongeveer f 50.— bedraagt.

Proeven met maaggiften op oerets van het katimoemoeltype (groep I.)

De ervaring op Bendo Redjo opgedaan, heeft geleerd, dat de oerets van groep I aan de ketella (Cassave) zeer weinig, zoo eenige schade doen en dat zij dus moeten leven van verganende plantendeelen of van de wortels van het onkruid. Uit der aard zullen deze oerets dus meer humus en aarde eten en dan moeten ze ook gevoeliger zijn voor giften welke in die aarde of humus worden gemengd. En inderdaad, herhaalde proefnemingen bevestigen deze meening.

De oerets werden eerst eenige dagen bewaard om degenen die door transport geleden hadden uit te schiften en daarna werden ze, elk afzonderlijk, voor de proeven gebezigd.

Parijsch groen. (in aarde gemengd).

1 °/₀: alle proefdieren na 5 dagen dood.
$^1/_2$ °/₀: „ „ „ 9 „ „
$^1/_{10}$ °/₀: „ „ „ 13 „ „ (op 1 na, welke zich evenwel zeer dicht bij het popstadium bevond, wanneer geen voedsel meer wordt opgenomen).
$^1/_{20}$ °/₀: alle proefdieren na 23 dagen dood. (uitzondering als $^1/_{10}$ °/₀).
$^1/_{40}$ °/₀: van 7 proefdieren leefden 2 langer dan 23 dagen.
$^1/_{50}$ °/₀: Zoowel in de contrôle als in een proef met 6 proefdieren, na 2 maanden slechts 4 dooden, zoodat $^1/_{50}$ stellig twijfelachtig is.

Op Bendo Redjo zou het voldoende geweest zijn het gif in de goeloetans (de detritus dammetjes tusschen de planten) te werken, doch daar de oerets van groep I aldaar van zoo weinig beteekenis zijn, was er tot het nemen van veldproeven met Parysch groen geen aanleiding, temeer daar alle aandacht moest worden geconcentreerd op de fatale soort Leucopholis.

Bovendien scheen het mij veel eenvoudiger te zijn, de katimoemoeloerets, zoo ze schadelijk mochten worden, uit de dammetjes te doen wegzoeken.

Het verschil van invloed der verschillende giften op de beide typen oerets van groep I en II komt o.a. uit in het volgende staatje.

Voor alle proeven werd $^1/_{10}$% gif gebruikt op een bepaalde hoeveelheid aarde en 8 proefdieren.

Gifsoort.	oerets Leucopholis.	levend	dood	oerets katimoemoeltijpe.	levend	dood.
Parysch groen	na 1 maand	5	3	na 1 maand	0	8
Arsenicum	„ „ „	6	2	„ „ „	0	8
Loodarseniaat	„ „ „	5	3	„ „ „	0	8
Loodacetaat	„ „ „	7	1	„ „ „	1	7
Natrium arsenicum	„ „ „	2	6	„ „ „	0	8
Contrôle	„ „ „	7	1	„ „ „	2	6
Loodchromaat	„ „ „	8	0	„ „ „	0	8
Chloorkalium	„ „ „	6	2	„ „ „	2	6
Natrium fluoride	„ „ „	6	2	„ „ „	2	6
Zinkarsenaat	„ „ „	6	2	„ „ „	1	7
Zinkarseniet	„ „ „	4	4	„ „ „	1	7
Contrôle	„ „ „	5	2	„ „ „	3	5

Opmerkelijk is, dat ook in de contrôle bij de katimoemoel-oerets de sterfte hoog is. Ik kan echter niet nagaan, wat daarvan de oorzaak is geweest, daar de oerets humusrijke aarde en bovendien nog schijfjes ketella als voedsel hadden; dit laatste *moest* aanwezig zijn, daar anders de dood oorzaak aan verhongering zou kunnen worden toegeschreven. Ik houd de hooge sterfte in de eerste contrôle voor toeval. In vele andere gevallen was dit type oeret voor gif zeer gevoelig. Zoo gaf b.v. een andere proef met arseen, na negen dagen:

bij $^1/_{10}$% 50% dooden
„ $^1/_4$% 75% „
„ $^1/_2$% 100% „
„ 1 % 100% „

Vergelijkt men met de uitkomsten bij Leucopholis, zoowel die hierboven staan als die vroeger vermeld werden, dan ziet men een grooteren invloed op oerets van het katimoemoeltype. Bij een proef met Natrium arsenicum, doodde 1% binnen 20 dagen alle oerets van het katimoemoeltype, terwijl bij Leucopholis na na een maand nog 3 van de 6 proefdieren in leven waren. Ook

bij de proeven met Paryschgroen bleek dit verschil in uitwerking zeer duidelijk. *Het is dus mogelijk, dat Parysch groen, Arsenicum, Natrium arsenicum en Loodarseniaat, bij de bestrijding van in hunne jeugd in detritus, op geringe diepte levende oerets, te pas kunnen komen.* Bij het werk te Bendo Redjo kon echter van deze giften geen gebruik worden gemaakt.

De oerets van Euchlora viridis, Anomala anchoralis en aerea konden ab ovo tot volwassen larven gekweekt worden op een diëet van louter gemeste aarde, wat wel een sterk bewijs ervoor is dat deze op Bendo Redjo detritus-oerets zijn.

Proeven met contactgiften op oerets.

A. Stoffen die giftige gassen vormen.

B. „ „ dooden (of heeten te dooden) door contact.

A.

Calcium carbid (ter ontwikkeling van acyteleengas).

I. In petroleumblik met aarde 7 oerets.
In een diep gat *15 gr. carbid,* daarop water gegeven en het gat gesloten.
Na 3 uren nagezien. Resultaat: zelfs geen der proefdieren bedwelmd.

II. idem thans *40 gr. carbid,* als boven
Na 15 uren Resultaat: idem

III. idem thans *100 gr. carbid,* als boven
Na 11 uren Resultaat: idem
Conclusie: kan niet dienen.

Formaldehyd 40%.

I. In petroleumblik met aarde 5 oerets
In tot den bodem reikend gat 25 cM^3. Formal.
Na 24 uur nagezien; hoewel de stekende geur duidelijk waarneembaar is, zijn proefdieren nog normaal levend.

II. Als voren met gelijke hoeveelheid; doch thans pas na 4×24 uur gecontrôleerd. Daar de proef over eenig langer tijdsverloop plaats vond, ook contrôle gehouden.
Resultaat: blik met formal alle 5 proefdieren levend.
„ contrôle „ „ „ 5 „ „
Conclusie: formal heeft, op deze wijze aangewend, als middel tegen oerets geen waarde.

Zwavelwaterstofgas (door fusie Fe S. en $H_2 SO_4$.)

In petroleumblik met aarde 5 levende oerets. in een diep gat gebracht: 50 gr. Fe S. en daarop 50 cM³ verdund $H_2 SO_4$ daarna gat gesloten.

Na 12 uren werden alle 5 proefdieren nog normaal levend bevonden.

Zwavelzure ammonia en kalk (ter vorming van ammoniakgas).

I. In petroleumblik vol aarde 6 oerets. In diep gat in de aarde 80 gr. van elk der genoemde stoffen en deze met een stok gemengd, daarna gat gesloten.

Na 24 uren blijken alle proefdieren nog normaal te leven.

II. Als voren, doch thans 160 gr. van elk der b.s. stoffen.

Blik toegedekt. Na 24 uren zijn 3 der 6 proefdieren dood.

Daar bij de laatste hoeveelheid reeds ± 4500 Kilo van elk der beide stoffen per bouw noodig zijn wanneer men die 2 dM diep wilde inwerken en Zw. Zure Amm. ± f. 12.— per picol kost is commentaar overbodig.

Gasoline.

I. In petroleumblik met aarde 5 levende oerets. In de aarde 5 cM³ gasoline gebracht. Resultaat na 6 uren: 3 levend. 1 verdwenen (ratten), 1 bedwelmd.

II. Als voren. doch nu 10 cM³.

Resultaat na 7 uren: de 3 proefdieren leven nog normaal.

III. Als voren doch expositieduur ± 12 uren.

Resultaat: oerets bedwelmd; één dag later waren zij dood.

Er was dus aanleiding tot het nemen van een proef in het veld met gasoline.

Proef met Gasoline in het veld.

5 Vakken behandeld, elk 100 planten. De vakken waren door vrij diepe geulen van elkaar gescheiden. De planten kregen 2 injecties. links en rechts van den stam op ± 2 ½ dM diepte. De behandeling vond 25 Maart plaats. na 4 dagen werd het resultaat opgenomen. door uit elk vak 10 planten diep uit te graven.

Uitkomsten van de proef met gasoline.
Planten behandeld 25 Maart, nagezien 29 Maart.

Vak 1. Twee injecties per plant van 10 cM.^{3}, totaal p. plant 20 cM.^{3}

10 planten onderzocht.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.	
nog levende oerets	0	0	2	4	5	2	1	—	1	1	totaal 16
doode oerets	1	2	—	5	2	2	1	2	2	—	„ 17

doodenpercentage 51

Vak 2. Twee injecties per plant van 20 cM^3. totaal p. plant 40 cM^3.

10 planten onderzocht.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
nog levende oerets	3	1	4	4	3	2	2	5	2	2	totaal 28
doode „	2	2	3	6	3	2	1	2	—	—	„ 21

doodenpercentage 43

Vak 3. Twee injecties van 30 cM^3. p. plant, totaal p. plant 60 cM^3.

10 planten onderzocht.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
nog levende oerets	5	3	3	7	2	7	1	—	2	6	totaal 36
doode „	1	—	4	6	2	5	4	1	2	6	„ 31

doodenpercentage 46

Vak 4. Twee injecties. van 40 cM^3. p. plant, totaal p. plant 80 cM^3.

10 planten onderzocht.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
nog levende oerets	1	1	3	1	—	1	—	—	5	1	totaal 13
doode „	4	10	3	1	5	5	2	3	4	3	„ 40

doodenpercentage 75

Vak 5. Twee injecties van 80 cM^3. p. plant, totaal p. plant 160 cM^3.

10 planten onderzocht.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
nog levende oerets	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	totaal 1
doode oerets	1	2	4	5	2	4	3	3	2	1	totaal 27

doodenpercentage 96

Conditie der planten voor de proef: ongeveer 5 maanden oud, wortels meestal geheel afgevreten en het hout van de bibit zelfs ontschorst. Het door de gasoline gevormde gas schijnt niet zeer effectief te zijn, het resultaat ontstaat m. i. voornamelijk doordat de vloeistof met de oerets in contact komt. Vooral de uitkomsten in vak No. 1 tot 3 wijzen daarop.

2e. Proef met Gasoline in het veld.

Thans in kruisverband ingespoten (●: plant x: injectie)

```
  x   x   x
x ● x ● x ●
  x   x   x
x ● x ● x ● x
  x   x   x
x ● x ● x ● x
  x   x   x
```

Inbrengen der gasoline geschiedde, evenals bij de vorige proef, door met een puntigen ijzeren staaf een ± 2 dM. diep gat te maken en hierin gasoline te gieten.

A. 18 planten behandeld met 40 cM³ per gat (80 cM³ per plant) na 5 dagen 10 planten nagezien.

Uitkomsten.

plant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Oerets dood	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	totaal 3.
„ ongedeerd	8	2	2	4	1	3	3	3	1	1	„ 28.

Dooden % = ± 10%

B. Als boven doch thans 80 cM³ per gat (160 cM³ per plant)

plant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Oerets dood	1	6	2	3	2	2	2	1	5	2	totaal 26.
bedwelmd, niet dood	0	0	2	0	1	1	1	0	1	0	„ 6.

Dooden % = ± 81%

160 cM³ per plant is dus nog niet afdoende.

Nu komt deze hoeveelheid neer op een kwantum van 1280 liter per bouw, d.i. ± 70 blikken a F. 2,50 is F 175,— per bouw. Dit is te duur, zoodat gasoline voor oeretbestrijding in het groot niet in aanmerking kan komen.

Proef met zuivere benzine.

Hiermede werden kleine proeven op het veld genomen.

Eerst werd een hoeveelheid van 40 cM³ in kruisverband-injectie, d.i. 80 cM³ per plant toegepast. Het resultaat was, dat onder de aldus behandelde planten geen doode, alleen levende exemplaren gevonden werden, zoodat de uitwerking nul was.

Bij een tweede proef met een grooter aantal planten waren de uitkomsten als volgt:

40 ccm per plant	5% dooden
80 „ „ „	7% „

Vermoedelijk was de eerste keer de vloeistof te diep in den

grond gebracht vandaar het verschil in uitwerking bij de eerste en de tweede proef.

Intusschen is de uitwerking toch zeer gering, wat zou kunnen worden toegeschreven aan de snelle verdamping der benzine en het te snel ontwijken van het gas door den poreusen grond. Benzine, waarmede in de gematigde zone wel eens resultaten tegen in den grond levende schadelijke insecten verkregen zijn, is hier dus blijkbaar minder bruikbaar.

Zwavelkoolstof (Individueele behandeling.)

Na een kleine eenige proeven op het Laboratorium, waarbij bleek dat, zooals bekend was, CS_2 zeer groote insecticide waarde heeft, werden proeven op het veld genomen. Daar men vroeger op Bendo Redjo niet tot toepassing van CS_2 was overgegaan omdat de kosten zoo hoog werden becijferd (F. 600 per bouw) trachtte schrijver tot een goedkoopere methode te komen, door niet het geheele terrein waar oerets voorkwamen met CS_2 te behandelen, doch enkel onder die planten te injecteeren welke aantasting vertoonden; individueele behandeling dus.

Een voorloopige, kleine proef in het veld, genomen door middel van den palinjecteur Gonin, gaf vrij gunstige resultaten. Onder vele der behandelde planten werden doode oerets gevonden, andere hadden zich hersteld en de bladeren hingen niet meer slap. Dus werd besloten een grooter aantal planten te behandelen. Onder elke plant was 10 ccm CS_2 geinjecteerd.

Op een terrein waar vele planten aantasting vertoonden, werden circa 400 planten met 10 cM^3. onderspoten; alleen z.g. aloemstaande planten kwamen voor behandeling in aanmerking. Echter werd van injectie met den genoemden palinjecteur afgezien, daar deze lekte. Verder was ook gebleken, dat de uitspuitgaten verstopt raakten en het was dan vaak onzeker of er al dan niet CS_2 uitgedreven werd. Er werd dus een steektrechter vervaardigd, zooals Dr. KONINGSBERGER in zijn werk over de schadelijke insecten van de koffie vermeldt. Onder elke te behandelen plant werd een ongeveer 2 dM. diep gat gestoken met een boorijzer, door middel van den steektrechter werd de vereischte hoeveelheid CS_2 ingegoten, daarna werd het gat snel dichtgetrapt.

Na $2^1/_2$ maand, werd het resultaat van de proef bepaald. Zeer vele planten waren door varkens omgesmeten, waaruit bleek,

dat daaronder nog levende oerets moeten aanwezig zijn geweest, en er waren zoodoende van de 400 planten nog 317 over.

Allereerst bleek, dat het kwaad niet bij de 400 behandelde planten gebleven was, doch veel verder was gegaan. Dit pleit reeds tegen deze methode, daar het onmogelijk is telkens weer planten die aangetast blijken opnieuw te gaan behandelen. Maar ook het resultaat der behandeling was niet aanmoedigend. Immers van de 400 planten hadden slechts 16 planten hunne normale ontwikkeling bereikt (van deze waren 11 planten licht en 5 zwaar aangetast geweest) Laten we nu de door wilde varkens omgesmeten planten buiten rekening, dan hadden zich toch maar 5°/₀ van den aanval der oerets hersteld, wat natuurlijk te weinig is om deze methode, de individueele behandeling van aangetaste planten, eenige waarde toe te kennen.

Uit het resultaat was nu ook gebleken, dat 10 cM^3 CS_2 per plant te weinig moest zijn geweest. Een uitgebreide proef werd genomen, ten einde de benoodigde hoeveelheid CS_2 per plant (is ongeveer per vierkante yard) vast te stellen.

Benoodigde hoeveelheid CS_2 per vierkante yard. (in Kloetgrond, zandige losse grond).

Ten einde na te gaan wat het minimum kwantum CS_2 bedraagt dat *alle* oerets vernietigt, werd een proef genomen met stijgende hoeveelheden CS_2.

De proef werd, na voorafgaande bespreking met en onder contrôle van schrijver, als volgt door den heer H. v. LEUSEN, proeftuin-employe te Bendo Redjo uitgevoerd. Het uitvoeren van dit werk door een practicus, was zooals Dr. v. HALL mij terecht opmerkzaam gemaakt had, wenschelijk, om alle bezwaren van de toegepaste methode in de practijk door een practicus te leeren kennen.

Het proefveld, waarop sterk door oeret aangetaste ketella, werd in 12 blokken van 100 planten verdeeld; de blokken waren door diepe isoleergreppels van elkaar gescheiden en naast elk behandeld veldje, kwam een niet behandeld veldje ter contrôle te liggen.

Ter inbrenging der CS_2 werd de vooromschreven steektrechter gebruikt. Daar echter de trechter steeds met aarde verstopt raakte en er daardoor veel CS_2 verloren ging, en het onzeker

werd of de CS_2 wel in de grond geraakte, werd de trechter niet meer gebruikt. Met het stootyzer werd een ± 2 dM diep gat gestooten, daarin de CS_2 gestort en het gat dichtgetrapt. Daar de oerets zich meestal aan het eind der wortelknollen bevonden, dus niet vlak onder de planten, achtte ik het gewenscht ook ingieting tusschen de planten (in kruisverband) ter hoogte van de uiteinden der wortels toe te passen, naast ingieting onder de stammetjes. Met ingieting in kruisverband werden de beste resultaten verkregen.

Tusschen de ingieting en het onderzoeken naar de resultaten verliepen 5—8 dagen, voldoende tijd om de CS_2 te doen uitwerken.

Proef met Zwavelkoolstof.

De even genummerde veldjes zijn niet ingespoten.

Vak No. 12. contrôle.	Vak No. 11. Ingespoten met 50 cM^3. *in kruisverband.* Ingespoten 21 Februari. Onderzocht 26 „ Aanwezige oerets : 81. waarvan dood : 81. Doodenpercentage : 100°/₀.
Vak No. 9. Ingespoten met 50 cM^3 *onder de planten.* Ingespoten 21 Febr. Onderzocht 26 „ Aanwezige oerets : 79. waarvan dood : 79. Doodenpercentage : 100°/₀.	Vak No. 10. contrôle.
Vak No. 8. contrôle.	Vak. No. 7. Ingespoten met 20 cM^3. *in kruisverband.* Ingespoten 21 Febr. Onderzocht 26 „ Aanwezige oerets : 82. waarvan dood : 82. Doodenpercentage : 100°/₀.

Vak No. 5.	Vak No. 6.
Ingespoten met 20 cM^3. *onder de planten.* Ingespoten 21 Febr. Onderzocht 26 „ Aanwezige oerets : 67. waarvan dood: 62. Doodenpercentage : 92°/o.	contrôle.
Vak No. 4.	**Vak No. 3.**
contrôle.	Ingespoten met 10 cM^3. *in kruisverband.* Ingespoten 21 Febr. Onderzocht 26 „ Aanwezige oerets : 73 waarvan dood : 48 Doodenpercentage : 66°/o.
Vak No. 1.	**Vak No. 2.**
Ingespoten met 10 cM^3. *onder de planten.* Ingespoten 18 Febr. Onderzocht 26 „ Aanwezige oerets : 28. waarvan dood: 4. Doodenpercentage : 14°/o.	contrôle.

Van elk vak werden 16 planten onderzocht.

Recapituleerende zijn de resultaten dus als volgt:

veldje	1.	10 cM^3	CS_2	onder elke plant	doodenpercentage	14
„	3.	10 „	„	in kruisverband of 20 cM^3. p. plant	„	66
„	5.	20 „	„	onder elke plant	„	92
„	7.	20 „	„	tusschen de planten of 40 cM^3. p. plant	„	100
„	9.	50 „	„	onder elke plant	„	100
„	11.	50 „	„	tusschen de planten of 100 cM^3. per plant	„	100

Met in kruisverband (tusschen de planten) inspuiten wordt het volgende bedoeld, de stippen zijn planten, de kruisen injecties:

```
   x   x   x   x   x   x   x
x ● x ● x ● x ● x ● x ● x
   x   x   x   x   x   x   x
x ● x ● x ● x ● x ● x ● x
   x   x   x   x   x   x
```

Het inspuiten „in kruisverband" komt dus neer op twee doses per plant.

De veldjes 2—4—6—8—10—12 werden niet behandeld. Deze werden later gebezigd ter vergelijking met de met CS_2 geinjecteerde vakjes om de bevruchtende werking van CS_2 na te gaan.

Het resultaat dezer proef was dus duidelijk en wel, dat 20 cM^3 in kruisverband of 40 cM^3 per plant de vereischte hoeveelheid CS_2 per plant uitmaakt en rekenend 8000 planten op een bouw, zou op dit oppervlak eene hoeveelheid van 8000×40 cM^3 is 320 kilo CS_2 noodig zijn.

Voor alle zekerheid, werd nog een proef genomen met 15 cM^3 CS_2 per gat in kruisverband, (30 cM^3 p. plant) om na te gaan of deze hoeveelheid wellicht eveneens voldoende zou zijn. Het doodenpercentage bleek 93 % te zijn, zoodat vastgesteld was, dat 20 cM^3 in kruisverband de voor de poreuze Kloetgronden benoodigde hoeveelheid CS_2 uitmaakt.

Invloed van CS_2 op door oerets aangetaste en gezonde planten.

Kort na de ingieting met CS_2 bij de bovenstaande proeven, bleek, dat CS_2 de door oerets aangevreten wortels na eenigen tijd tot rotting doet over gaan. Dat CS_2 daarvan de oorzaak was, bleek bij vergelijking met de contrôleveldjes, waar de wortels eveneens hevig door oerets waren aangevreten, doch nergens een spoor van dergelijke rotting zichtbaar was.

Voor alle zekerheid werden nog eenige proeven genomen, ten einde volkomen zekerheid te hebben, dat het rot inderdaad door CS_2 veroorzaakt werd en ook, of gezonde, niet door oerets aangevreten planten bij onderspuiting met CS_2 daardoor beschadigd zouden worden.

Deze proefjes bevestigden het feit nog eens, daar ook gave planten, een maand na onderspuiting met CS_2, rotte wortels toonden. Het lijdt dus geen twijfel of CS_2 veroorzaakt dit rot inderdaad. De proeven op gezonde planten toonden aan, dat ook deze nadeel van de CS_2 ondervinden, hoewel ze er niet aan sterven en slechts een deel der wortels tot rotting overgaat. Bij nadere bepaling, bleek het aantal rotte wortels bij gezonde planten ongeveer $^1/_3$ te bedragen. Zwavelkoolstof kan dus wel dienen om een terrein van oerets te zuiveren, maar de aanplant is dan ook grootendeels verloren. In het geval echter, dat de obi der op een dergelijk gezuiverd terrein reeds oogstbaar is, behoeft deze niet niet voor verloren te worden gerekend, indien men deze slechts niet later dan een 5 à 8 tal dagen na de behandeling van het terrein met CS_2 oogst. De rotting treedt pas later op en de oerets zijn 5 a 6 dagen na doelmatig inbrengen der CS_2 stellig reeds dood. Bij de groote proef, welke de Handelsvereeniging Amsterdam in het voorjaar van 1914 nemen liet, ten einde de totale kosten van een behandeling met CS_2 per bouw te kunnen berekenen, komt deze kwestie nog nader ter sprake.

Eerst echter nog iets in zake de vruchtbaarmakende werking van Zwavelkoolstof. Nadat bemerkt was, dat CS_2 de ketella obi doet rotten, werd door de planters de vraag gesteld, kunnen de organismen die deze rotting veroorzaken ook aan een later in den grond gebrachte aanplant eenige schade doen? Zoowel om deze vraag te kunnen beantwoorden als om bewijzen te krijgen voor de vruchtbaarmakende werking van CS_2, werden de CS_2 proefveldjes ongeveer twee maanden na het in den grond brengen der CS_2 met ketella beplant. Na een maand (het was in den drogen moesson) liep de geplante bibit normaal uit. De groei van het onkruid was op de met CS_2 behandelde veldjes opvallend krachtiger en ongeveer drie maanden na het planten, was er ook aan de ketella groeiende op de met CS_2 behandelde contrôleveldjes krachtiger groei te bespeuren dan op de contrôle veldjes. Dit duurde echter niet lang. Alle veldjes werden in den loop der oostmoesson door mijt aangetast en na eenige maanden was er geen verschil meer te zien. Ook openbaarde dit zich niet na het weder intreden van den westmoesson, want na negen maanden was nog steeds geen verschil merkbaar. Gaarne zou

ik het obigewicht van een aantal planten van de al en niet met CS_2 behandelde veldjes hebben doen bepalen, doch rondom de proefveldjes werd de ketella in het begin van den Oostmoesson 1913 door Agave vervangen en doordat de veldjes nu geisoleerd kwamen te liggen werden ze deels leeggestolen, deels door sappies vernield. De foto van veldjes 11 en 12, gemaakt nadat de ketella 9 maanden op het veld had gestaan toont aan, dat er van *uiterlijk* verschil der planten groeiend op al en niet met CS_2 behandelde grond niets blijkt en dit terwijl veldje 11 het grootste kwantum CS_2 ontving namelijk 100 cM^3 per plant.

Proef met Zwavelkoolstof te Bendo Redjo, na ter bepaling der onkosten per bouw en ten einde na te gaan hoe lang het duurt eer het van oerets gezuiverde gedeelte weer besmet is.

Het liefst had ik deze proef genomen daar, waar de te behandelen oeretplek geisoleerd lag en wel een dag of tien heb ik naar een dergelijke plek gezocht. Ten slotte bleek echter, dat een geisoleerde oeretplek van de gewenschte grootte niet te vinden was, of de plekken waren te klein of te groot, of het omringende terrein gaf omstandigheden te zien, die voor het te nemen experiment een ernstig bezwaar uitmaakten.

De eenige geschikte plekken werden ten slotte gevonden op de afdeeling Troeneng. Alvorens de plekken te doen opmeten werd nagegaan, of zich in de tuinen om de tuinen om de plekken ook veel oerets bevonden. Door opgraving werd bevonden, dat dit niet het geval was; slechts sporadisch werden oerets aangetroffen en later werd dit nog bevestigd door het feit, dat het bij de oeretplekken bleef, m.a.w. dat de oeretplekken zich in den loop van het seizoen niet noemenswaard meer uitbreidden. Buiten de afbakening van het te behandelen terrein, werden later slechts nog weinige planten belangrijk aangetast. Einde Maart werd de keuze van terrein gedaan, daar ten dien tijde de oerets overal volwassen waren en zich op geringe diepte bevonden. (1,5 a 3 dM) Alleen tuin 10 grensde aan braakgrond, die echter reeds lang braak lag, daar de Lantana er al hoog stond. Op 6 a 800 meter ten westen bevonden zich oude, deels braakliggende oeretgronden, waar in 1913 de aantasting zeer ernstig was. Deze omstandigheid was wel onaangenaam, daar het geisoleerd

zijn der uitgezochte plekken nu weer een illusie werd, doch er moest een keuze gedaan worden, wilde men de gunstige tijd niet met nutteloos zoeken voorbij laten gaan. Ten slotte was de hoofdzaak niet zoozeer, hoe lang blijft een met CS_2 behandeld terrein vrij. Immers vele proeven hebben aangetoond, dat 40 cM^3 per plant radicaal de oerets vernietigt, behoudens dan een heel enkele misschien die reeds zeer vroeg ter verpopping is weggekropen en dus niet meer bereikt wordt. Worden dus eventueel groote complexen met CS_2 behandeld, dan wordt geheel het behandelde gedeelte practisch vrij van oerets en kan de vraag „hoe lang blijft het terrein oeretvrij" buiten beschouwing blijven, daargelaten dan de mogelijkheid van besmetting uit dessaterrein, die altijd blijft bestaan. De hoofdzaak was de onkosten per bouw te weten te komen en daarvoor leverde ook een proef op niet geisoleerd terrein voldoende gegevens.

De afgebakende stukken waren totaal 2,28 bouws groot. Oorspronkelijk meende ik, dat er voor dit oppervlak Zwavelkoolstof genoeg was, later bleek dat we tekort kwamen en daardoor bleef dus een deel van het terrein onbehandeld.

De injecties geschiedden met slechts 2 injecteurs, waardoor het werk vrij lang duurde.

Reeds vroeger heb ik de ervaring medegedeeld die bij het gebruik van den palinjecteur Gonin werd opgedaan. Om zeker te zijn, dat in de geboorde gaten inderdaad de verlangde hoeveelheid zwavelkoolstof zou worden gegoten, hebben we bij onze proeven later gebruikt gemaakt van maatglaasjes, waarvan de inhoud in de eveneens vroeger vermelde steektrechter werd gegoten. Al spoedig werd bij de proeven de steektrechter, als in het gebruik te omslachtig zijnde, uitgeschakeld en werd de hoeveelheid CS_2 direct in het geboorde gat gegoten. Toen we nu proeven op groote schaal zouden gaan nemen, was het noodzakelijk, dat er inplaats van het tijdroovende ingieten der vloeistof in de maatglaasjes, iets anders kwam. Dit werd gevonden in het afgebeelde injecteurtje, waarvan de inhoud ongeveer 4 liter bedraagt. Zooals men op de foto ziet, wordt dit instrument vóór het lichaam gedragen. De ruimte tusschen de beide kranen bevat juist 20 cM^3, de hoeveelheid die, bij toepassing in kruisverband, als de minimumhoeveelheid bevonden is. Het halfcylindervormige reservoir wordt door een opening van boven gevuld. Tevoren is

de bovenste kraan gesloten. Om het instrument te gebruiken, sluit men de onderste kraan en zet de bovenste kraan open, waardoor de ruimte tusschen de beide kranen volloopt met de vloeistof uit het reservoir.

De buis tusschen de beide kranen bestaat grootendeels uit dik glas, zoodat de bediener van het toestel kan zien wanneer de ruimte tusschen de beide kranen volgeloopen is, waarna hij door een snelle beweging de bovenste kraan sluit. Thans brengt hij de uitvloei-opening in de vooraf in den grond gestoken holte en opent de onderste kraan waardoor de vloeistof uitvloeit. Om dit uitvloeien mogelijk te maken, is even onder de bovenste kraan een klein gaatje aangebracht.

Na eenige oefening krijgen de koelies in het bedienen van dit instrument groote vaardigheid en het injecteeren gaat dan even vlug als met een palinjecteur, die 4 a 5 keer duurde is dan dezen door mij saamgestelden injecteur. Echter is de laatste geenszins als volmaakt te beschouwen. Ik zou er namelijk een inrichting aan willen verbinden, waardoor het openen en sluiten der kranen tegelijkertijd en door eéne beweging zou kunnen geschieden, tevens zou daardoor het vermoeiende bukken eenigszins verholpen kunnen worden.

Het was mij bij constructie van dit injecteurtje niet bekend, dat er reeds een toestel tot het ingieten van bepaalde hoeveelheden vloeistof gepatenteerd is. Dit laatste berust trouwens op een ander principe. Het toestel wordt beschreven en afgebeeld in de binnen kort te verschijnen publicatie van Dr. K. W. Dammerman en Dr. A. A. L. Rutgers, getiteld „Bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren”. Tot zoover van het gebruikte gereedschap, thans nog eenige bizonderheden over de uitvoering van de groote proeven. Een assistent-tuinemployé werd mij ter beschikking gesteld, om bij het werk toezicht te houden. Gedurende de eerste dagen was ik ook op het proefterrein aanwezig, vooral met het doel de practische bezwaren te leeren kennen en ze zoo mogelijk te verhelpen. Er deden zich echter geen bezwaren van beteekenis voor en na een 6 tal dagen liet ik de verdere uitvoering der proef met vertrouwen aan den heer Hoogedoorn, den genoemden employé, over. Intusschen hadden we afgesproken, dat de heer H. alle op het werk betrekking hebbende bizonderheden zou noteeren en na afloop beschikten we dan ook over navolgende gegevens.

datum	tuin	aantal uren gewerkt	aantal koelis	aantal behandelde planten.
26/3	A 10 en 11	5	4	750
27/„	„ „ „	7	4	1006
28/„	„ „ „	$4^1/_2$	4	706
30 „	„ „ „	$4^1/_2$	4	730
31 „	„ „ „	$4^1/_2$	4	740
1/4	„ „ „	6	4	897
2 „	„ „ „	7	4	1061
3/„	„ „ „	5	4	839
4/„	„ „ „	$4^1/_2$	4	769
6/„	„ „ „	$4^1/_2$	4	796
7/„	„ „ „	6	4	1200
8/„	„ „ „	$7^1/_2$	4	1164
9/„	„ „ „	$7^1/_2$	4	1216
10/„	„ „ „	6	4	1019
11/„	„ „ „	6	4	1024
		$85^1/_2$ uur		13917 planten.
af voor oponthoud		2 „		
		$83^1/_2$ uur.		

De korte arbeidstijden per dag werden door de middagregens veroorzaakt. De vaten werden bij de dichtst bijzijnde employés woning bewaard en werden één voor één per tjikar met pajongan (huifkar) vervoerd. Voor het vullen der injectors uit de vaten werd een gewone petroleumpomp gebruikt. Mocht CS_2 ergens in de practijk in het groot worden toegepast, dan verdient het zeer aanbeveling de vaten zoo te doen inrichten, dat de vloeistof met een kraan kan worden afgetapt, daar bij het uitpompen teveel door verdamping verloren gaat. Slecht één keer raakte een injector defect, wat 1 uur vertraging gaf. Overigens hebben de injectors goed voldaan.

Volgens de factuur bedroeg de hoeveelheid te ontvangen CS_2 750 kilo, ter wijl het factuurbedrag plus vracht, rechten ect. totaal F. 231,41 bedroeg. Theoretisch zou de prijs van CS_2 dus bedragen franco onderneming F. 231,41 : 750 is ongeveer 31 cent per kilo. Inderdaad echter is de prijs door verdamping etc. veel hooger, wat uit de volgende berekening blijkt.

De vaten worden kort na aankomst gewogen; de gewichten waren resp.

	Bo 290	kilo
	„ 234	„
	„ 278,5	„
Totaal	Bo 802,5	kilo

De tarra bedroeg
per vat: 66 kilo

$\times$ 3 =	198	kilo
Netto dus ontvangen	604,5	„
±	10	„ was vóor de weging voor proeven gebruikt.

Dus netto 614,5 kilo was de hoeveelheid bij ontvangst.

Hieruit blijkt, dat indien inderdaad 750 kilo van Hamburg verzonden is, wat wij, de firma die leverde vertrouwend aannemen, dan is er door verdamping onderweg niet minder dan 136 kilo verloren gegaan; dat is dus 18°/$_0$.

De werkelijke kostprijs per kilo stijgt daardoor tot F. 231.41 : 614 is 37,5 cent per kilo.

Nu komen we aan de arbeisloonen te B. Redjo. die voor de behandeling der 1,8 bouws betaald zijn.

Volgens den administrateur bedragen die ongeveer F. 14.— per bouw.

De behandelde oppervlakte zou volgens de opgave van den heer HOOGEDOORN overeenkomen met die, welke ongeveer 14.000 planten omvat. Dit komt overeen met een oppervlak van 1,75 bouws. En volgens den landmeter was het behandelde terrein 1,8 bouw groot; een miniem verschil dus. Het laatste oppervlak zullen we als juister, wijl door opmeting van den bodem verkregen, aanvaarden.

Tot de onkosten per bouw komen wij nu als volgt:

Werkelijke prijs CS_2 te Bendo Redjo: 604 $\times$ 37/$^1_2$ c = F. 226,50 (aan CS_2 gebruikt voor de proef).

Hiermede worden 1,8 bouw behandeld, dus dat maakt per bouw een prijs van F 125,83 plus F 14,—arbeidsloon per bouw, (afgerond) F. 140 per bouw *De behandeling heeft dus per bouw F. 140,— gekost.*

Deze prijs viel niet mede, doch gaan we eens na wat van dien hoogen prijs wel de oorzaken zijn, dan blijkt, dat vooral het verlies tijdens het transport een groote rol speelt. Gedurende

het transport van Hamburg naar Bendo Redjo ging 136 kilo op een hoeveelheid van 750 kilo, dat is niet minder dan 18°/₀ verloren.

Ook bij de proef ging CS_2 verloren; het percentage daarvan is even eens na te gaan, immers, ronden we het aantal behandelde planten af op 14000 en deelen we dit op de gebruikte hoeveelheid CS_2, dan krijgen we de gebruikte hoeveelheid per plant.

Dat is 43,1 gram per plant. Theoretisch is 40 cM^3 (of een gram) per plant gebruikt, ergo, moet per plant 3,1 gram verloren zijn gegaan, dat is 42 kilo op 604 kilo of (afgerond) 7°/₀.

Totaal is dus verloren gegaan;

door verdamping onderweg Hamburg -- Bendoredjo		18°/₀
„ „ bij de behandeling		7°/₀
	Totaal	25°/₀

M.i. is dit percentage wel tot geringere afmetingen terug te brengen.

1e. Door betere verpakking, beter fust met bizondere sluiting, het wit verven der fusten (dan worden ze niet zoo warm, als ze in de zon staan), desnoods dubbel fust, indien dit mogelijk en niet te duur is.

2e door het aanbrengen van een tapinrichting aan de vaten en verbetering der injectors, die de fout hadden een weinig te lekken.

Leerzaam is het na te gaan, hoeveel de behandeling zou hebben gekost, indien werkelijk 750 kilo te Bende Redjo ware ontvangen en er dus geen verlies door verdamping was ontstaan.

8000 (aantal planten per bouw) $\times$ 43,1 cM^3 (gram) is, afgerond, 345 kilo CS_2 per bouw. Met 750 kilo ware dus 2,17 bouws te behandelen geweest.

De totale kosten bedroegen thans F 231,41 plus F 25,— maakt afgerond F. 257 dit gedeeld door 2,17 (aantal bouws, dat behandeld zou zijn indien 750 kilo ontvangen ware) maakt *F. 118.— per bouw.*

Men ziet dus, dat betere verpakking, verbetering der injectors en eventueel eigen zwavelkoolstof-installatie nog uitkomst in deze kwestie beloven.

Het s.g. van CS_2 is genomen als water.

Naar den prijs van Zwavelkoolstof werd ook in Japan geinformeerd, doch het bleek, dat levering uit Duitschland aanmerkelijk goedkooper kwam, ondanks de vracht en het hooge verdampingspercentage.

Zwavelkoolstof is dus voor toepassing in het groot nog te duur, doch de vroegere schatting der onkosten per bouw (F. 600) is veel te hoog. De afdoendheid van Zwavelkoolstof tegen in poreuzen lossen bodem levende insecten, is door de beschreven proeven opnieuw overtuigend bewezen en tot het fnuiken van een gevaarlijke plaag, welke nog slechts *geringe* afmetingen heeft aangenomen, kan deze stof stellig nog goede diensten bewijzen. Zooals te verwachten was, werd het behandelde terrein kort na de behandeling oeretvrij bevonden.

Zwavelkoolstofmengsels.

Daar het mogelijk zou zijn, dat, indien de verdamping der CS_2 door bijmenging van een andere vloeistof werd vertraagd, eene kleinere hoeveelheid die langer werkte, evenveel uitwerking zou kunnen hebben als eene grootere sneller verdampende hoeveelheid, werd nagegaan of CS_2 zich met andere vloeistoffen liet vermengen en of dan de verdamping langzamer werd. Uit de literatuur was een dergelijk procédé bekend, bestaande uit een emulsie van CS_2 en melasse. Bij navraag bleek deze echter niet meer in den handel te zijn. Waarschijnlijk heeft deze emulsie dus niet voldaan.

Schrijver heeft ook zelf beproefd deze emulsie te vervaardigen. Volgens voorschrift moesten de bestanddeelen der emulsie tezamen door verwrijving innig worden vermengd. Niet alleen was dit zonder speciale werktuigen niet mogeijk, doch bij het proces ging ook een zeer belangrijke hoeveelheid zwavelkoolstof door verdamping verloren. De pogingen werden daarom gestaakt. Ook van eene emulsie van CS_2 en vaseline is bekend dat ze niet voldaan heeft. Schrijver beproefde CS_2 vermengd met petroleum, benzine en gasoline. Dat CS_2 vermengd met petroleum inderdaad langzamer verdampte dan een gelijke hoeveelheid onvermengd, bleek bij een proefje op het laboratorium, tezamen met den heer C. A. Oudemans, chemicus te Bendo Redjo, genomen.

In het veld werden nu met mengsels als voren genoemd de navolgende proeven genomen.

No. proef	Mengsel	Hoeveelheid CS_2 per plant	dodenpercentage der oerets	diepte injectie
1	CS_2 1 deel, petrol 3 dln.	10 cM^3.	24	3 dM.
2	CS_2 1 deel, petrol 2 dln.	13 „	45	3 „

No. proef	Mengsel	Hoeveelheid CS_2 per plant	doodenpercentage der oerets	diepte injectie
3	CS_2 1 deel, petrol 1 deel.	20 cM^3	28	2 dM
4	CS_2 1 deel, petrol 1 deel.	20 „	64	3 „
5	CS_2 2 dln., petrol 1 deel.	26 „	73	2 „
6	CS_2 3 dln., petrol 1 deel.	30 „	62	2 „
7	Contrôle CS_2 onvermengd.	30 „	63	2 „
8	CS_2 7 dln., petrol 1 deel.	35 „	86	2 „
9	Contrôle CS_2 onvermengd.	35 „	80	2 „
10	CS_2 19 dln., petrol 1 deel.	38 „	89	2 „

Uit deze proeven blijkt dus overtuigend, dat petroleum bijvoeging niet tengevolge heeft, dat met eene kleinere hoeveelheid CS_2 dan 40 cM^3 per plant kan worden volstaan.

Zooals men ziet stijgt het doodenpercentage vrij regelmatig met de hoeveelheid gebruikte CS_2. Het verschil bij proef 3 en 4 kan alleen worden toegeschreven aan de verschillende diepte waarop het CS_2 in den grond is gebracht. De verschillen tusschen proef 6 en 7 en tusschen proef 8 en 9 zijn onbeduidend en hebben slechts de betrekkelijk geringe hoeveelheden gevonden oerets tot oorzaak; het percentage schommelt dan door enkele meer of minder gevonden oerets sterk.

Gasoline en CS_2.

Een enkele proef werd genomen met een mengsel van deze beide vloeistoffen. Het doodenpercentage bedroeg 68% tegen 62% bij dergelijke menging met petroleum; iets gunstiger dus. Het verschil is echter zeer gering en heeft wel dezelfde oorzaak als bij proef 6 en 7, CS_2 en petroleum.

CS_2 en zuivere benzine.

Met een mengsel hiervan, werd op aanwijzing van schrijver

door heer van Leusen proeftuinemployé te Bendo Redjo nog de navolgende proef genomen.

Proef 1. 3 dln CS_2 (15 cM^3) en 1 deel benzine (5 cM^3) dooden °/₀ 79,5
contrôle CS_2 15 cM^3 overmengd „ °/₀ 73.5
Proef 2. 7 dln CS_2 ($17^1/_2$ cM^3) en 1 dl benzine ($2^1/_2$ cM^3) dooden °/₀ 95
contrôle CS_2 onvermengd ($17^1/_2$ cM^3) „ °/₀ 92,5

Conclusie: bijvoeging van benzine schijnt de uitwerking iets te verhoogen. Daar benzine slechts weinig goedkooper bleek dan CS_2, was het nemen van verdere proeven overbodig.

20 cM^3 CS_2 per plant of 40 cM^3 (bij een plantverband van 3 × 3 voet) per yard, blijft dus de benoodigde hoeveelheid CS_2 (in poreuzen grond als Kloetgrond.)

Tetrachloorkoolstof.

In de literatuur staat vermeld, dat deze vloeistof minder effectief is dan CS_2; de prijs bleek hooger te zijn.

Een tweetal proeven met deze stof in het veld genomen, hadden het navolgende resultaat.

10 cM^3 in kruisverband (20 ccm per plant).
Doodenpercentage........................ 20

20 cM^3 in kruisverband (40 ccm per plant)
Doodenpercentage........................ 38

Daar met CS_2 bij de laatstgenoemde hoeveelheid en dezelfde wijze van injectie 100°/₀ dooden verkregen werd, verdient de eerstgenoemde stof de voorkeur.

Nog werd nagegaan of Tetrachl. carbonicum op de planten een minder schadelijke invloed heeft als CS_2. Eenige planten, waarbij 40 cM^3 Tetrachl. carb. in den grond werd gebracht, lieten na eenige dagen de meeste bladeren vallen en na twaalf dagen bleken de wortels vergaan te zijn. Ook uit dezen hoofde kan deze stof dus niet in aanmerking komen.

Cyaankalium.

Dit gif is reeds in de suikercultuur aangewend, en wel tegen de ondergrondsch levende wants *Stibaropus.* De conclusie was toen, dat het cyaangas zich minder goed in den grond verspreidt dan het door CS_2 gevormde gas.

Deze conclusie stond tegenover de meening van Mamelle. De ervaringen thans door mij opgedaan, kloppen echter vol-

komen met die bij bestrijding van *Stibaropus* verkregen. De resultaten met Cyaankalium zoowel als die met Cyaannatrium waren lang niet zoo goed als die met CS_2 verkregen werden. Daar de grond te Bendo Redjo echter buitengewoon poreus is, ook nog gehoopt werd dat Cyaankalium of natrium goedkooper zou zijn dan CS_2 òf, dat Cyaangas de planten intact zou laten, werd te Bendo Redjo toch nog eene serie proeven genomen, van welke de voornaamste uitkomsten hier volgen.

De proeven op het veld werden voorafgegaan door eenige proefjes op het laboratorium, waarbij ook eenige, met het in den grond brengen van Ka Cn, H_2SO_4 en water. Bij proeven met de laatste combinatie werd evenwel geconstateerd, dat enkel Ka Cn betere uitkomsten gaf.

Ka Cn in staafjes (60 %)

No.		
1.	$2^1/_2$ gram in kruisverband, totaal 5 gr. p. plant, staafjes heel, dooden:	6 %
2.	5 gram onder de plant totaal 5 gr. p. plant, staafjes verbrijzeld	31 %
3.	idem staafjes heel, dooden:	38 %
4.	$2^1/_2$ gr. in kruisverband en ook onder de plant totaal $7^1/_2$ gr. p. plant (staafjes heel) dooden:	32 %
5.	5 gr. in kruisverband, totaal 10 gr. p. plant (staafjes heel) dooden:	19 %
6.	5 gr. in kruisverband en 5 gr. onder de plant totaal 15 gr. p. plant (staafjes heel) dooden:	19 %
	Ka Cn in water apgelost. 200 gr. Ka Cn. (staafjes) op 1 liter water	
7.	20 cM^3 onder de planten, totaal $3^1/_2$ gr. Ka Cn. dooden:	13 %
8.	20 „ in kruisverband „ 7 „ Ka Cn. „ :	6 %
9.	40 „ onder de plant „ 7 „ Ka Cn. „ :	27 %
10.	20 „ in kruisverband en 20 ccm onder de plant (totaal 10 gr. Ka Cn.) dooden	6 %

De resultaten verkregen bij de proeven No 2, 3, 4 en 9 zijn waarschijnlijk toe te schrijven aan het feit, dat de oerets zich vlak onder de planten bevonden. Staafjes schijnen beter te werken dan in water opgeloste Ka Cn, wat ook nog uit de volgende proeven blijkt.

5 gr. Ka Cn in staafjes, in kruisverband,
(totaal 10 gr. per plant) dooden: 24 %
dezelfde hoeveelheid in water opgelost „ : $7^1/_2$%

Aan de planten was geen spoor van schade door de Ka Cn veroorzaakt te bespeuren, het zou dus de voorkeur verdienen boven CS_2 en Tetrachl. carbonicum, indien het slechts goede uitkomsten gaf en niet duurder in prijs was. Ka Cn staat in de Duitsche prijscouranten à Mk. 2.20 per Kilo genoteerd. Gesteld dat 15 gr. p. plant afdoende resultaten gaf, dan zou per bouw 120 kilo Ka Cn noodig weten, wat duurder zou zijn dan CS_2. *Ka Cn kon dus niet voor oeretbestrijding in aanmerking komen.*

Proef met Ka Cn ten einde de oerets onder pas geplante bibit te dooden in den oostmoesson.

35 bibit behandeld, onder elk 2.5 gr. Ka Cn.

Ma 5 dagen uitwerking nagegaan, gevonden 4 doode oerets
25 levende „

35 bibit met 5 gr. per plant behandeld; eveneens onder de bibit gebracht.

Na 5 dagen uitwerking nagegaan, gevonden: 5 doode oerets
4 levende „

Vermoedelijk was de Ka Cn te diep onder de bibit gebracht en is de geringe uitwerking daaraan toe te schrijven. Dus nog een proef genomen, waarbij de Ka Cn zeer dicht onder de bibit werd gebracht.

Proef 3. Onder 90 planten 2.5 a 3 gram Ka Cn (het is zeer lastig de pijpjes Ka Cn precies op gewicht te breken waardoor het gewicht van elk stukje tusschen genoemde gewichten schommelt).

Na 5 dagen 30 bibit uitgegraven.

Resultaat: doode oerets: 26
bijna dood 2
levende 2

Proef 4. Onder een gelijk aantal bibit 5 a 6 gr. Ka Cn.
Na 5 dagen nagezien, resultaat, bij 30 bibit:
doode oerets 18
geen levende meer aanwezig.

Hoewel in dit geval de resultaten dus niet slecht waren, werden deze proeven niet voortgezet, omdat het goedkooper zou zijn, de aangevreten bibit door nieuwe te vervangen, na de oerets daaronder te hebben weggezocht.

Proeven met contactgiften op Leucopholis-oerets

Kina-ampas (der Bandoengsche Kininefabriek).

1 deel ampas op 2 deelen aarde.

Na 6 weken van de 8 proefdieren nog 3 levend.

Contrôle.

Na 6 weken van de 8 proefdieren nog 1 levend.

Aan een stof waarin verscheidene oerets het 6 weken uithielden, kan geen waarde als contactgif toegekend worden.

Bovendien bedraagt de hoeveelheid ampas bij 50°/₀, per bouw ± 14 ton.

Natrium cyanide.

Volgens opgaven in de literatuur zou dit goedkooper zijn dan KaCn, doch even werkzaam. Toen echter een kilo uit Europa arriveerde (in Indie was dit gif niet verkrijgbaar,) bleek de prijs veel hooger te zijn, namelijk ongeveer f 3.50 p. kilo Natr. cyan. schijnt niet in staafjes in den handel te zijn, doch in onregelmatige stukken, waardoor het alleen opgelost in water gebezigd kon worden.

Evenals KaCn werd het in eene oplossing in water 1 op 5 aangewend.

20 cM^3 in kruisverband, gaf een doodenpercentage van 11

40 cM^3 onder de planten in den grond gebracht gaf een doodenpercentage van 24

Bij den hoogen prijs en de geringe uitwerking waren verdere proeven met dit gif onnoodig.

Agavesap (dat een scherp zuur bevat) als *als contactgif.* In een petroleum kist half vol aarde 2 liter agavesap uit de vezelfabriek.

Hierbij 10 oerets, waarvan na 5 weken nog 5 leefden.

Contrôle. „ 5 „ „ 3 levend.

Dus geen invloed van agavesap merkbaar.

Later werd nog een proef genomen, thans met door mij zelf uit de bladeren geperst bladmoes, eenigszins met water verdund. De sterfte was echter in de contrôle-proef met water grooter dan die met agavesap. Conclusie als voren.

Lèrèk, vrucht van Sapindus rarak D. C., welke sterk insecticide eigenschappen bezitten zou (saponine-houdend).

1e proef. 5 vruchten uitgetrokken, 5 oerets in blik met aarde en daarna met afgietsel (2 Liter) begoten.

Na 24 uren zijn 2 der 5 dood.

2e proef. 10 vruchten gekookt, afkooksel op 2 Liter water hiermede 6 oerets in blik met aarde begoten.

Conditie der proefdieren na 1 uur 6 onbeweeglijk, doch na $^1/_4$ uur zijn ze weer herleefd.

Oerets weer in de met lèrèk bevochtigde aarde gedaan; na 7 uur 6 onbeweeglijk, doch na 12 uren weer 5 bijgekomen. Na 24 uur zijn er 3 gestorven hoewel de oerets in versche aarde zijn overgebracht. In de contrôle waar alleen water ter begieting werd gebruikt: 5 overlevenden.

Effect dus gering. Bovendien practische toepassing onmogelijk. Later werd nog eens een proef met lèrèk genomen, welke nog ongunstiger uitkomsten leverde. Na 24 uren was slechts één van de 5 proefdieren dood.

Derris. 50 gr. wortelvezels op 2 liter water en deze op de aarde in een kist met 6 geisoleerde oerets gegoten.

Na 7 uren schijnen de oerets dood te zijn, doch 5 ervan kwamen weer bij, evenals in de contrôle, waar de aarde met proefdieren slechts met water begoten werd.

Effect gering.

Ook hiermede werd nog eens een tweede proef genomen, welke in het geheel geen resultaat had, daar na 24 uur alle proefdieren, welke eerst deels bedwelmd waren, weer alle bijgekomen en weggekropen waren.

Mineraalijzer (Mineraleisen) van de Soerabajasche Gasfabriek.

1 deel op 20 aarde, hierin 10 oerets (met voedsel).

contrôle „ „ 10 „ („ „).

Resultaat: na 1 maand, in proef nog 8 levend, in contrôle nog 5 levend.

Na 6 weken in de proefkist nog 2 levende oerets en 3 poppen.

Een grootere hoeveelheid dan 5% is dus noodig, wat per bouw een zoo groot kwantum uitmaakt, dat toepassing van dit middel reeds uit dien hoofde onmogelijk is.

Djengkol (vruchten van Pithecolobium lobatum Bth.)

De sterke (knoflookachtige) geur dezer zaden zou de oerets verdrijven.

Bij gebrek aan ander voedsel vraten ze deze vruchten echter en leefde langer dan een maand, waarna de proef gestopt werd. Later nog een proef, met gelijke uitkomst. Uitwerking nihil.

Carbolineum (ruw) en petroleum.

Proeven op het laboratorium met deze beide vloeistoffen gaven een totaal negatief resultaat. Wanneer de oerets niet geraakt worden, blijven ze intact en daar de aarde groote hoeveelheden kan absorbeeren voordat de oerets bereikt worden, kunnen geen der twee genoemde vloeistoffen van eenig nut zijn.

Mauritius recept. (Petroleum—zeep—creoline—emulsie.)

In het „Report on Phytalus Smithi (Arrow) and other beetles injurious to the sugarcane in Mauritus" door D. d'Emmerez de Charmoy, wordt opgegeven als beproefd en afdoende te zijn bevonden tegen de engerlingen van Phytalus Smithi, een mengsel als voren, waarvan het recept luidt als volgt:

„Dissolve 500 grams of common soap in nine litres of boiling water. Add gradually eightteen litres of petroleum, stirring the while until the solution acquires a viscid consistency. To 800 cc. of this emulsion add 200 cc of Creoline or to 700 cc. add 300 cc. of Phenyl. To either of these mixtures add a hundred times their volume of water and the solution is ready.

It requires on an average about 10 litres for each canehole."

Met $^1/_{20}$ der aangegeven hoeveelheid, t.w. 25 gr. gele harde zeep, 450 ccm. water, 900 ccm. petroleum en 330 ccm. creoline (in flesschen van 600 gr. in den handel) en 170 liter water werd geexperimenteerd als volgt:

16 April	Orienteerende proeven met petroleumzeep-creoline-emulsie.
I en II	2 planten, elk door ringgoot omgeven en hierin 2 liter vloeistof.
21 April	Resultaat: I. 1 halfdoode, 1 doode en 3 levende oerets II. — — 2 „ „

III en IV — 2 planten met ringgoot en daarin 4 liter vloeistof.
21 April — Resultaat: III. 2 levende oerets
IV. 4 „ „

V — 1 plant met ringgoot. 4 liter van den voet der plant gegoten.
Resultaat:2 levende en 1 doode oeret.

VI — 1 plant uitgetrokken en in het gat 1 liter.
Resultaat:2 levende oerets.

VII — idem, maar 2 liter in 't gat.
Resultaat: geen oerets onder de plant.

VIII—XI — 4 planten uitgetrokken en in 't gat, benevens tusschen de planten in een gat 1 liter.
aldus : ● = plant × = ingieting
komt neer op 3 liter per plant

x x
x ● x ● x
x x
x ● x ● x
x x

Plant No.	VIII	IX	X	XI
Resultaat :	2 levend	3 levend	2 levend	5 levend
Uitwerking op de oerets	0 dood	0 dood	0 dood	1 dood.

XII — *1 plant uitgetrokken en in 't plantgat ruim 4 liter.*
Na 't uittrekken der plant, moet de vloeistof noodzakelijk in de ruimten loopen waar de wortels zich bevonden hebben en moet dus (theoretisch) de oerets bereiken.
Resultaat : 3 oerets gevonden en deze alle 3 dood.
Eindconclusie, alleen de laatste uitkomst XII is aanmoedigend.

Uitgebreidere proeven met het Mauritiusrecept.

I. — 42 planten uitgetrokken en in de ontstaande opening per plant 4 liter der emulsie gegoten.
Na 5 dagen tien planten uitgegraven en daaronder 27 normaal levende oerets gevonden; geen dooden. Bij onderzoek blijkt de aarde slechts op geringe diepte met de emulsie doortrokken te zijn.

II 9 planten elk met 10 liter behandeld als voren (dus plant uitgetrokken en in ontstaand gat 10 liter emulsie gegoten.

Resultaat na 5 dagen: geen doode en 12 levende oerets.

III Ook een vijftal planten elk met 6 liters behandeld en daaronder later evenmin doode oerets, wel 5 levende.

De conclusie moet dus luiden, dat de Mauritiusemulsie voor de bestrijding der Leucopholis-oerets niet kan dienen, daar ze niet diep genoeg in den bodem doordringt. Waarschijnlijk had men op Mauritius te doen met zeer ondiep levende oerets of andere grondsoort.

Afleid of lokplanten.

Naar aanleiding van de opgeworpen vraag, of door tusschen planting van andere planten, welke dan als lok en afleidplanten zouden dienen, eenig resultaat te verkrijgen zou zijn, werden op het laboratorium op bescheiden schaal een aantal proeven genomen, om na te gaan, of de oerets van Leucopholis aan andere planten boven ketella de voorkeur geven, indien deze tegelijk met Cassave tot hun beschikking staan.

Katjang broel en ketella.

In een kist 6 ketellastekken en daartusschen Arachis gezaaid. De kist was tegen mieren geisoleerd.

Toen de Arachis 4 cm hoog was, en dus het wortelstelsel reeds behoorlijk ontwikkeld was werd een aantal ongeveer volwassen Leucopholisoerets bijgevoegd.

Na tien dagen werden de planten nagezien. De ketellastekken waren op 1 na alle ontschorst, terwijl aan de katjangwortels geen spoor van vraat te bepeuren was. Daar later gebleken is, dat de Leucopholis-oerets indien ze niet anders dan Katjang tot hunne beschikking hebben deze wel degelijk geheel afvreten, zoodat er niets dan het bovengrondsche gedeelte overblijft, moet de conclusie luiden, dat deze oerets *aan ketella de voorkeur geven boven katjang.*

Padi gogo en ketella.

Op gelijke wijze gehandeld als bij vorige proef. Toen de padihalmpjes ongeveer 5 cm hoog waren, de oerets bijgevoegd. Na

13 dagen de planten onderzocht. De padi heeft de aarde in de kist dicht met hare wortels doorvlochten. *Aan de ketella geen spoor van vraat.*

Proef herhaald, thans pas toen de padi 30 cM hoog was er ketella bijgezet. Veertien dagen na het inzetten daarvan de kist nagezien. Thans blijken alle ketella - bibit ontworteld te zijn.

Daar me is gebleken dat deze oerets indien er niets anders voorhanden is, wel degelijk padi gogo voor lief nemen, *blijkt hier opnieuw een voorkeur voor ketella.*

Djagoeng (Mais) en Ketella.

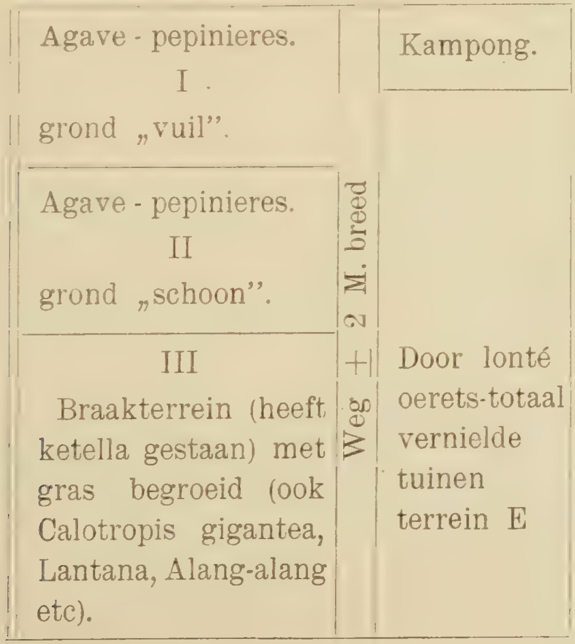
Resultaat idem. Oerets geven ketella de voorkeur.

Er is dus weinig kans, dat door afleidplanten iets kan worden bereikt. Nog daargelaten, dat deze methode eigenlijk een onding is, want men geeft de schadelijke soort de gelegenheid om zich ongestoord te vermeerderen, *om een tijdelijk geringere aantasting der te vrijwaren culture te verkrijgen.* Het spreekt vanzelf, dat de plaag, na misschien eerst iets af te nemen, tenslotte toch weer en wel zeer hevig moet toenemen.

Agave als wisselgewas.

Onderzoek naar 't voorkomen van lonté-oerets en met Agave beplante gronden. (April '13.)

Schets v.h. onderzochte terrein.



Terrein I. 10 gaten laten graven van ± 1 M^2 en ± $^1/_2$ M. diep met ± 16 pas tusschenruimte.

Resultaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lonté oerets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Katim „	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0

In gat No. 4, dicht aan den oppervlakte 1 lonté-kever verder vrij veel aardwantsen (Stibaropus) inden grond. Tusschen de gaten en de door oeret vernielde cassave een ruimte van 5 á 10 meters.

Ter contrôle aan den overkant v/d weg in E laten graven onder 15 planten, waarvan onder 10 elk 1 oeret en 5 met elk 2 oerets.

Terrein II. 10 gaten, dimensies en plaats als boven. *Geen lonté-oerets,* slechts 1 katimoemoel-oeret en Sericakevertje, benevens 1 ledige Scoliiden(Dielis)cocon.

Op terrein E, tegenover het onderzochte terrein, overal veel lonté-oerets.

Terrein III.

10 gaten als boven, geen lonté-oeret, wel 5 van het katimoemoeltype.

Troeneng begin Mei.

G 19. Agave pepinières (deels reeds weggehaald)
18 gaten laten graven.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Katim	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Lonté	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Vlak bij oeretterreinen, waar lonté en katimoemoeloerets in groote aantallen achter den ploeg gevonden worden.

Soemberloemboe Onderz. 2—3 Juni '13. (x=gat van $^1/_2$ M^3.)

vrij oude KETELLA: Sterk door oeret beschadigde ketella.	*L	K	Weg.	AGAVE (geplant Juni—Juli 1912): Agave pepinières.	L	K	Agave pepinières.	L	K
x	2	—		x	—	—	x	—	—
x	—	—		x	—	—	x	1	—
x	1	1		x	—	—	x	—	—
x	2	—		x	—	—	x	—	2
x	3			x	—	—	x	—	—
x	—	—		x	—	—	x	—	—
x	1	1		x	—	1	x	—	—
x	1	3		x	—	—	x	—	—
x	3	—		x	—	1	x	—	—
x	—	—		x	—	—	x	—	—
				x	—	—			
Lonté-oerets	13	—		Lonté-oerets	—	—	Lonté-eerets	1	—
Katim. oerets	—	5		Katim. oerets	—	2	Katim. oerets	—	2

Het schijnt dus, dat de Leucopholis oerets in met Agave beplante gronden geen voedsel genoeg kunnen vinden. In gevangenschap gehouden oerets vraten Agavewortelstokken een weinig aan, doch geen dier oerets bracht het tot kever, blijkbaar zijn ze alle uit gebrek aan voedsel te gronde gehaan.

Daar behalve deze onderzoekingen ook de practijk heeft geleerd, dat Agave niet door oerets wordt aangetast, heeft men cultuurwisseling tusschen agave en cassave in practijk gebracht. De agave staat 6 jaren, daarna moet ze gerooid worden. Men plant nu op terrein waar agave gerooid is cassave, in de verwachting, dat deze thans niet door oeret zal worden aangetast,

* L: lonté-oerets (Leucopholis)
K: katimoemoel-oerets (oerets van groep I)

wat naar alle waarschijnlijkheid gedurende de eerste oogsten ook niet het geval zal zijn. Tevens worden de ergste oeretplekken te Bendo Redjo met Agave beplant, wat ongetwijfeld het gevolg zal hebben, dat deze gronden van de Leucopholis bevrijd zullen raken.

In deze cultuurwisseling is dus een middel tegen de oerets gevonden, dat onmiddellijk in practijk gebracht kan worden. Het is natuurlijk wel een wijken voor den vijand, den Lontékever, doch waar alle andere middelen faalden en het eenige effectieve, de zwavelkoolstof, tot op heden te duur is om in toepassing te worden gebracht, blijft er thans niet anders over.

Ploegen en afzoeken ter bestrijding der oeretplaag.

Sinds lang werd op de Cassave-onderneming Bendo Redjo het ploegen en door afzoeken van oerets zuiveren van oeretgronden toegepast. Onder het hoofdstuk: „Proeven tegen oerets met maag en contactgiften", is deze bestrijdingswijze reeds besproken.

Voor de biologie der oerets bekend was, werd deze wijze van bestrijding evenwel niet rationeel toegepast. Wel werd, indien bij het openen van te beplanten gronden oerets gevonden werden, de methode van ploegen en afzoeken steeds en tenminste met tijdelijk succes toegepast, maar daarentegen werd steeds de fout begaan, om, indien een nog niet oogstbare aanplant sterk door oeret bleek te zijn aangetast, deze te laten staan, waardoor de oerets in zulk een terrein de gelegenheid werd geschonken om zich rustig te ontwikkelen tot kevers, die natuurlijk de plaag nog verder verbreidden. Reeds bij den aanvang der bestrijding werd door schrijver op deze fout gewezen, doch een argument tegen deze bestrijdingswijze was, dat de aangetaste terreinen zoo uitgestrekt waren, dat een dergelijk forsch ingrijpen niet met een geregelden gang der cultuur in overeenstemming te brengen was. Waar later andere middelen faalden, waarvan in den beginne nog uitkomst werd verwacht, zonder dat men tot zoo drastische middelen als het steeds onmiddellijk opruimen en zuiveren van oeretplekken moet overgaan, vestigde schrijver nogmaals de aandacht op deze bestrijdingswijze, te meer, daar intusschen duidelijk was aangetoond, dat de z.g. oeretplekken scherper begrensd en meer gelocaliseerd waren, dan men oorspronkelijk gedacht had en dat juist op die plekken oeretaantasting met groote hardnekkigheid weer optrad.

Schrijver heeft zich nooit goed kunnen vereenigen met de opvatting, dat er van duizenden bouws oeretgrond sprake was. Dit een verschil van appreciatie. Immers onder oeretgronden rekenden de planters alle gronden waarin oerets gevonden werden. Later bleek echter, dat niet alle in cassavegronden aanwezige oerets schadelijk waren en de oerets van Leucopholis en Lepidiota de fatale soorten waren. Ik meende bovendien alleen die terreinen als oeretgronden te moeten kenmerken, op welke de cassave ernstig aangetast werd en al bleken die plekken te groot te zijn voor behandeling met Zwavelkoolstof b.v., daar de kosten van behandeling met deze stof niet in overeenstemming waren te brengen met de opbrengst, scheen mij het verdelgen der oerets op die plekken met eventueele opoffering van de staande aanplant nog wel een proef waard.

Ik stelde dus voor, op de scherp gemarkeerde plekken, waar elk jaar de oerets weer opnieuw ernstige schade veroorzaakten, zoodra de aldaar geplante cassave zware aantasting vertoont, in den tijd dat oerets ongeveer alle in hetzelfde stadium verkeerden en dicht aan de oppervlakte verblijf hielden, de aangetaste ketella te laten rooien en het terrein het zoo lang te doen ploegen en afzoeken, tot er practisch geen oerets meer zouden gevonden worden.

De vroeger gevolgde methode, het aan zijn lot overlaten van sterk aangetaste aanplant en de daardoor verschafte gelegenheid aan de oerets om zich rustig verder te vermeerderen, *is nu als verkeerd erkend.* Van zulke plekken moet onvermijdelijk nieuwe besmetting uitgaan en zij zijn stellig te kenmerken als de haarden vanwaar nieuwe aantasting uitgaat.

Thans zijn proeven genomen met het grondige reinigen van dergelijke besmettingshaarden en wel in den tijd, dat de oerets zich dicht aan de oppervlakte bevinden. Daarbij moet weliswaar de aangetaste aanplant opgeofferd worden, doch men dient niet uit het oog te verliezen, dat deze toch te gronde zou gaan en in sommige gevallen zal, indien de oerets nog niet al te erg hebben huisgehouden en de aanplant al oogstbaar is, nog een deel van de opbrengst te redden zijn. Tegelijkertijd is het verder wenschelijk, dat ook wanneer buiten den tijd dat de oerets algemeen dicht aan de oppervlakte zitten een terrein vrij hevig wordt aangetast, dit dezelfde behandeling ondergaat.

De periode, dat de schade het hevigst is en de oerets met diep ploegen in groote hoeveelheden te vernietigen zijn, valt in Oost Java tusschen half Februari en half Mei. De bewerking vroeger toe te passen, is niet aan te raden, daar men dan de kans loopt, dat een deel der oerets, de nakomers, nog te diep zit en niet door het ploegen te voorschijn wordt gebracht.

Past men daarentegen de behandeling toe na den laatsten datum dan is het weer vrij zeker, dat een deel der oerets reeds diep ter verpopping is weggekropen. Intusschen is door onderzoek steeds spoedig uit te maken, in welk stadium van ontwikkeling de oerets verkeeren en daarnaar kan men zijne maatregelen treffen.

Proeven met deze wijze van bestrijding, die wel primitief doch niet zeer kostbaar is, zijn in gang, eenige terreinen zijn op deze wijze behandeld, doch het valt nog niet te zeggen, of de behandeling geholpen heeft, daar daarvoor de oerettijd moet worden afgewacht.

Voorloopige resultaten van het onderzoek in zake het oeret-vraagstuk in de Cassave in Oost Java.

De studie van de levenswijze van Leucopholis heeft geleerd:

1e dat de eieren door grondbewerking niet te vernietigen zijn;

2e dat dit ook geldt voor de jonge oerets;

3e dat de volwassen oerets in hun actieve stadium het beste en met de meeste kansen op succes kunnen worden bestreden;

4e dat noch het *inactieve stadium der oerets noch de poppen, noch de kevers* door grondbewerking eenig nadeel kan worden toegebracht;

5e dat de vangwijze der kevers door middel van lombok door biologisch onderzoek ondeugdelijk is bevonden en dat van deze vangmethode, waardoor alleen de mannetjes gelokt worden, geen heil kan worden verwacht. Deze methode is dus afgeschaft *waardoor duizenden guldens jaarlijksch aan deze vangmethode besteed, bespaard en voor doelmatiger bestrijdingswijzen der plaag gebruikt kunnen worden;*

6e. dat door schrijver gevonden betere vangwijzen, die door het grooter aantal wijfjeskevers die ermede werden buitgemaakt, meer succes beloofden, door bezwaren eigen aan de streek en aan de arbeidsverdeeling aldaar, bezwaarlijk kunnen wor-

den toegepast; na onderling overleg werd daarom besloten de strijd alleen tegen het oeretstadium te voeren;

7e. de bestrijding der kevers door vanglampen en door vergiftigen van hun voedsel bleek door biologische bizonderheden onmogelijk;

8e. na grondig onderzoek van de levenswijze der parasieten en na vele kweekproeven, moest worden geconcludeerd, dat het parasitisme alleen te bevorderen was, door bij eventueel opploegen der cocons van de graafwespen, deze weer in den grond te brengen en zoo mogelijk, door den opzettelijken aanplant van planten met honigrijke bloemen in cassavetuinen, ten einde de nuttige wespen van alle zijden aldaar te concentreeren;

9e. van de andere in de cassavegronden levende oeretkevers werd in vele gevallen de levensgeschiedenis zoo volledig mogelijk uitgewerkt, waardoor werd uitgemaakt, dat de Leucopholis en Lepidiota de fatale soorten waren, zoodat de bestrijding op deze soorten werd geconcentreerd. Dat de kennis van de levenswijze dier andere soorten in menig opzicht van algemeen belang is, weet elk die beseft, *dat voor een succesvolle bestrijding van een schadelijk insect in de eerste plaats kennis der levenswijze noodig is*;

10e. de vele proeven met allerlei *maaggiften* toonden aan, dat deze voor de bestrijding der op B. Redjo fatale soorten geen waarde bezitten;

11e. van de vele beproefde *contactgiften* bleek de werkzaamste: Zwavelkoolstof; moet deze stof voor elken oogst opnieuw aangewend worden, zoo is zij te duur, mocht evenwel blijken dat hiermede behandeld terrein zoo lang vrij blijft van de oeretplaag, dat meerdere oogsten na éene behandeling kunnen worden verkregen, zoo is de toepassing van CS_2 nog zeer wel practisch mogelijk;

12e. vele andere gewassen bleken door Leucopholisoerets te worden gevreten. Agave echter niet. Tevens werd bij onderzoek bevonden, dat Agavegronden oeretvrij worden, zoodat agave met succes als wisselgewas kan worden aangewend, wat dan ook reeds in de practijk geschiedt;

13e. proeven met Metharrhizium gaven op het laboratorium vrij goede resultaten, waarom besloten is daarmede veldproeven te nemen;

14e. bacterieele ziekten werden niet waargenomen.

Buitenzorg, Februari 1915. S. Leefmans.

Geraadpleegde literatuur.

W. van Deventer. De dierlijke vijanden van het suikerriet en hunne parasieten.

Dr. J. C. Koningsberger. De dierlijke vijanden van de koffiecultuur op Java.

Dr. W. Docters van Leeuwen. Bespreking van enkele bladsprietigen etc.
Mededeel. v.h. Algem. Proefstation op Java, 2e serie No. 32. Overdruk uit de Cultuurgids 1909.

S. A. Forbes. On the life history, habits and economic relations of the white grubs and Maybeetles. Univers. of Illinois. Agric. Exper. Station Bull. 116. 1907.

L. O. Howard. The Figeater or green June beetle U.S.A. Dep. of Agric. 1898 Bull. No. 10.

D. d'Emmerez de Charmoy. Report on Phytalus smithi Arrow. and other beetles injurious to sugar cane in Mauritius. Port Louis 1912.

E. du Bois. Verschillende artikelen over oerets in „De nieuwe Gids". Orgaan van het Algemeen Syndicaat voor Koffiecultuur en andere bergcultures. Jrg. 1901 Aflev. 2—7 en 9.

T. Mamelle. Sur l'emploi du cyanide de potassium comme insecticide sousterrain.
Compte Rendu des séances de l' academie des sciences Paris 1910.

Scoliiden.

The fauna of Britsh India.

Hymenoptera Vol. 1 Wasps and bees by Lieut. Col. Bingham.

Errata.

Lees s.v.p. op:

Pag.	5.	regel	4	„geschaad" inplaats van: geschaadt.
„	6	„	3	Deze zijn inplaats van: De zijn.
„	27	„	12	(van onder) gelegd inplaats van: gezegd.
„	37	„	11	(van onder) ruststadium inplaats van: praepupaalstadium.
„	42	„	13	(van onder) Anomala obsoleta inplaats van: obselata.
„	45	„	4	(van onder) Duur cyclus van ei tot kever.
„	50	„	9	2,5 cM. inplaats van 25 cm.
„	54	„	3	(van onder) steeds in gemeste aarde.
„	60	„	14	ten bate van de rest, inplaats: ten koste van de rest.
„	67	„	5	(van onder) buitenlandsche proefstations inplaats van: vreemde proefstations.
„	75	„	13	(van onder) op 3 Februari inplaats: op Februari.
„	83	„	17	gegoten inplaats van: gegeven.
„	92	„	6 en 7	(van onder) met CS_2 behandelde veldjes inplaats: contrôleveldjes.
„	93	„	11	ter bepaling inplaats: van na ter bepaling.
„	106	„	5	leefden langer inplaats: leefde langer.

Grafische voorstelling II Leucopholis rorida F.

Bij fig. 4 op plaat 7 zijn de anaallijnen iets teveel apicaal divergeerend geteekend.

PLAAT 1.

Afb.	1	Lepidiota stigma Fab.
„	2	Leucopholis rorida F.
„	3	Euchlora viridis Roufr.
„	4	„ nigra Fabr.
„	5	Holotrichia leucopthalma Wied.
„	6	Anomala anchoralis Lansb.
„	7	obsoleta Blanch.
„	8	Serica spec.
„	9	Exoprosopa spec.
„	10	Lepadoretus compressus Web.
„	11	Dielis thoracica Fab. ♀
„	12	„ luctuosa Smith ♀
„	13	„ spec. ♂
„	14	Cocon van Dielis ♀

S Leefmans fec. Fª P.W.M. Trap impr

Verklaring der afbeeldingen en grafieken.

Plaat 2.	Afb. 1	Eerste teekenen van oeretaantasting, het hangen der bladeren.
	„ 2	Zwaar aangetaste aanplant.
„ 3.	„ 1	Door oerets ontschorste bibit.
	„ 2	Normaal wortelstelsel van cassave.
	„ 3	Cassavestammen met afgevreten wortelstelsel.
„ 4.	„ 1	Oeretplek, waar de cassave totaal door oerets vernietigd is.
	„ 2	Aan het werk met den injector in jonge cassave-aanplant.
	„ 3	Injector voor zwavelkoolstof etc.
„ 5.	„ 1	Het zoeken der oerets achter den ploeg.
	„ 2	Complex No. 12 (links) *niet*, en No. 11 (rechts) *wel* met Zwavelkoolstof behandeld. (text pag. 93).
	„ 3	Het vangen der kevers met lombok in den schemer.
„ 6.	„ 1	Geparalyseerde oeret van Leucopholis met een ei van Dielis (verkleind).
	„ 2-9	De Dielis-larve in verschillende phasen van ontwikkeling (verkleind).
	„ 10	Larve van Dielis op oeret, om te laten zien hoe de larve zich voedt. (iets verkleind).
	„ 11	Poppen van Leucopholis, links van een ♂ rechts van een ♀ (natuurlijke grootte).
„ 7.	„ 1-7	Plaatsing der anaalrijen (ventraalstreep) bij verschillende cassave-oerets. (AR: anaalrij, AO: anaalopening.) (sterk vergroot).
	„ 1	Bij Leucopholis rorida
	„ 2	„ Lepidiota stigma
	„ 3	„ Euchlora viridis.
	„ 4	„ Anomala aerea.
	„ 5	„ „ anchoralis.

Plaat 7 Afb. 6 Bij Holotrichia Helleri.
„ 7 „ Cetoniden-larve.
„ 8 Tibia (scheen) *met puntige sporen* bij een mannetjeskever van Leucopholis.
„ 9 idem *met lepelvormige sporen* bij een wijfjeskever van Leucopholis; van de tarsen zijn slechts 3 afgebeeld. (sterk vergroot).
„ 10 Laatste achterlijfssegmenten van een wijfje van Leucopholis met uitgestulpten eileider. (vergroot).
„ 11 Cremaster van ♂ en ♀ pop van Leucopholis.
„ 12 Vleugel van Dielis.

Grafische voorstellingen.
„ I. Uitwerking van verschillende tegen oerets beproefde insecticiden.
II. Normale kevervlucht in 1912/3.
III. Afwijkende kevervlucht in 1911 (volgens de boeken).
IV. Uitkomsten van verschillende tegen de kevers beproefde vangmethoden; t.w. het percentage wijfjes daarmee verkregen.

Lijst I. toonende het geringe percentage wijfjes met de lombokmethode verkregen en de veel hoogere percentages verkregen door het afzoeken van den grond. (zie text pag. 13).

PLAAT 2.

1

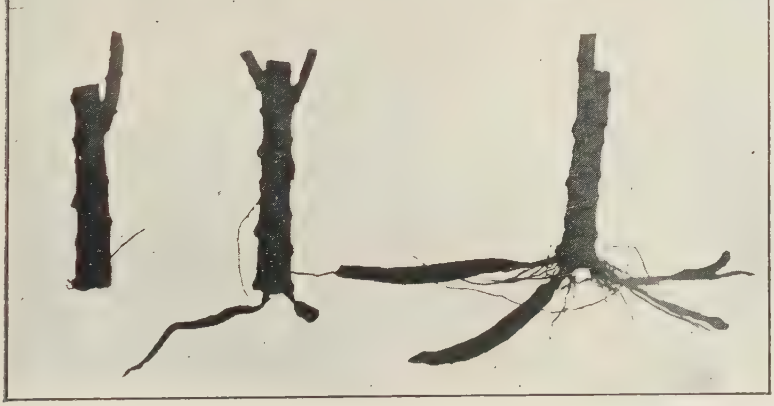
2

Plaat 3.

1

2

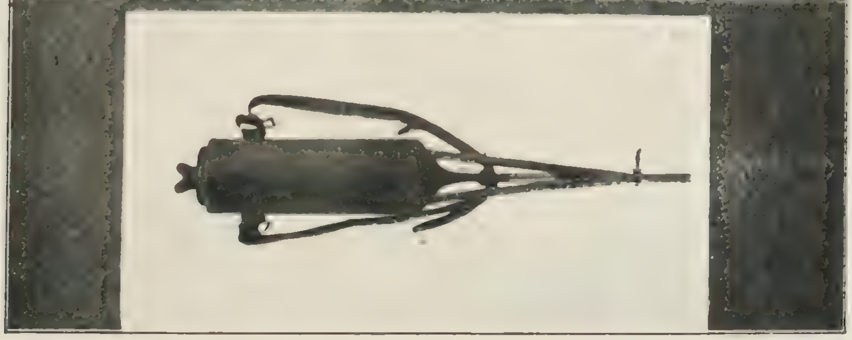
3



1

2

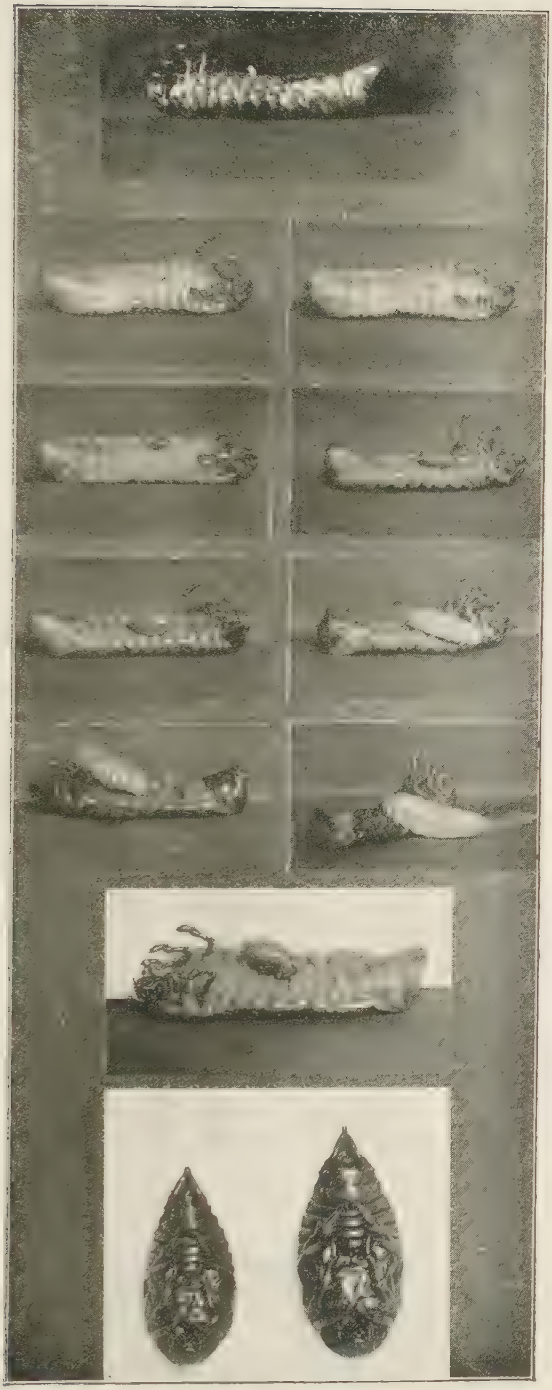
3



1

2

3



1

2 3

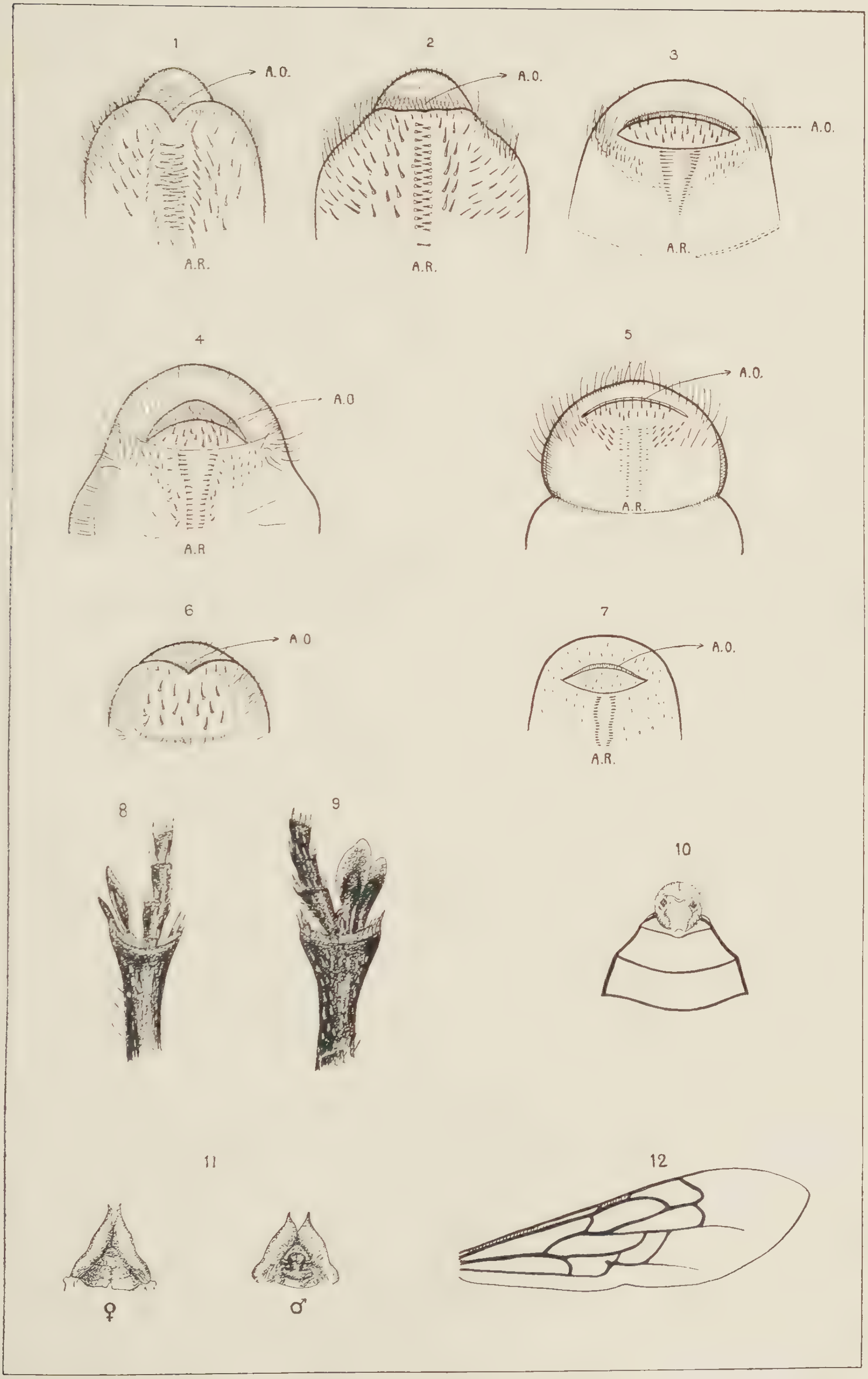
4 5

6 7

8 9

10

11


1
A.O.
A.R.
2
A.O.
A.R.
3
A.O.
A.R.
4
A.O
A.R
5
A.O.
A.R.
6
A.O
7
A.O.
A.R.
8
9
10
11
♀
♂
12

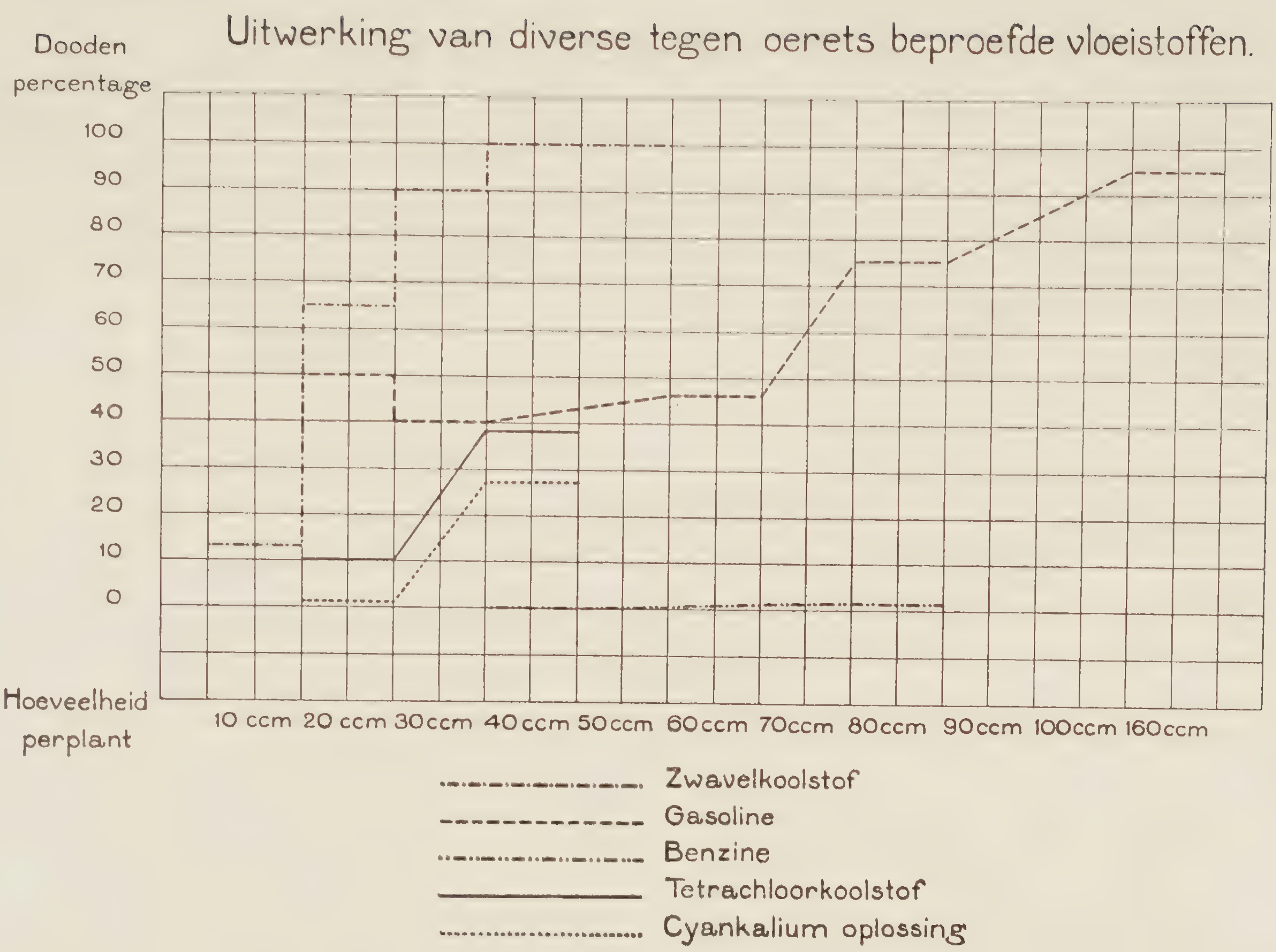
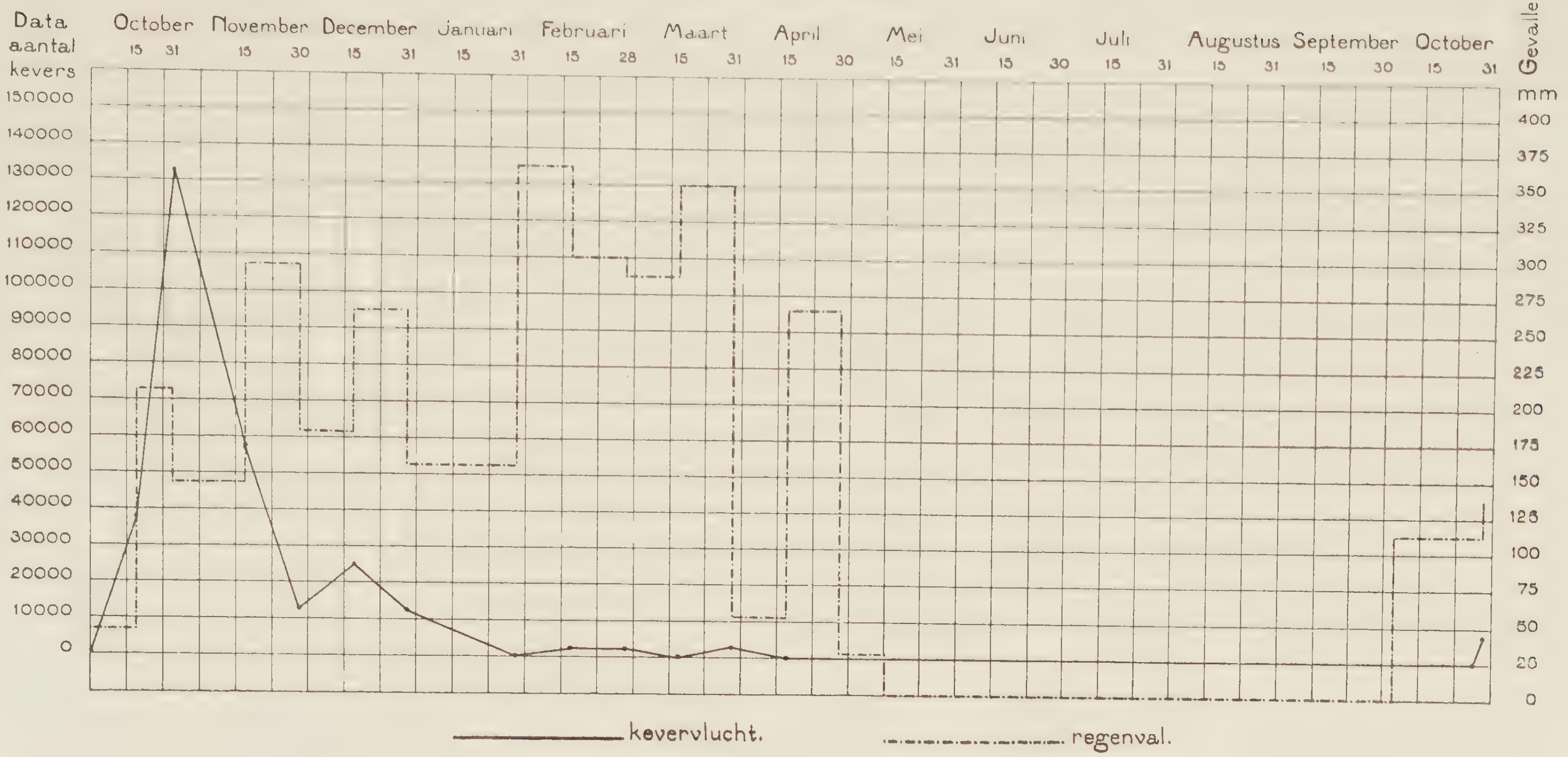
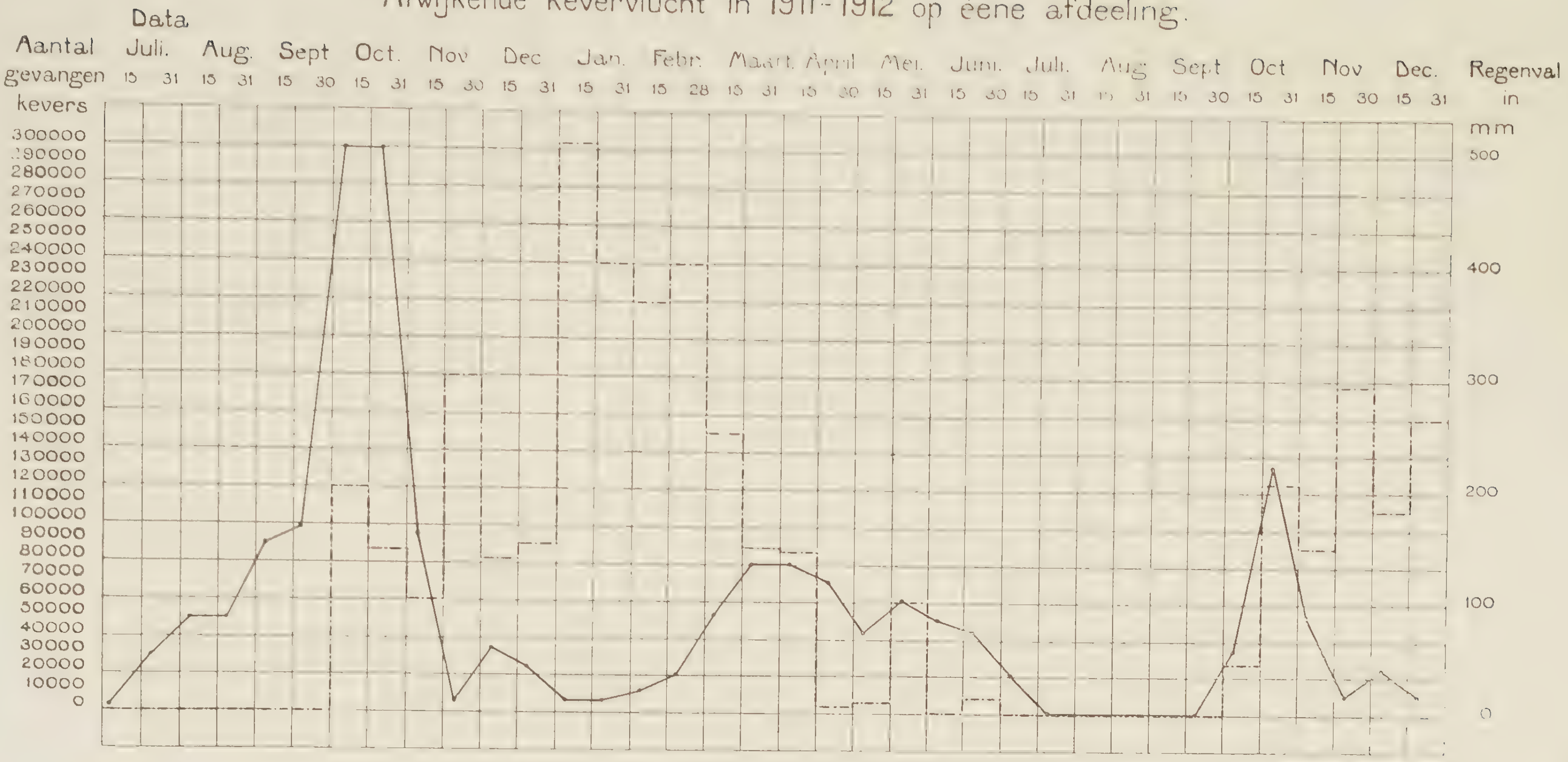

Uitwerking van diverse tegen oerets beproefde vloeistoffen.
Dooden percentage
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Hoeveelheid perplant
10 ccm 20 ccm 30 ccm 40 ccm 50 ccm 60 ccm 70 ccm 80 ccm 90 ccm 100 ccm 160 ccm
Zwavelkoolstof
Gasoline
Benzine
Tetrachloorkoolstof
Cyankalium oplossing

Diagram van den vliegtijd van Leucopholis rouda. F. i/d westmoesson 1912/3.
(op de afd. Troeneng ondern. Bendoredjo)
b. Blitar O. Java.

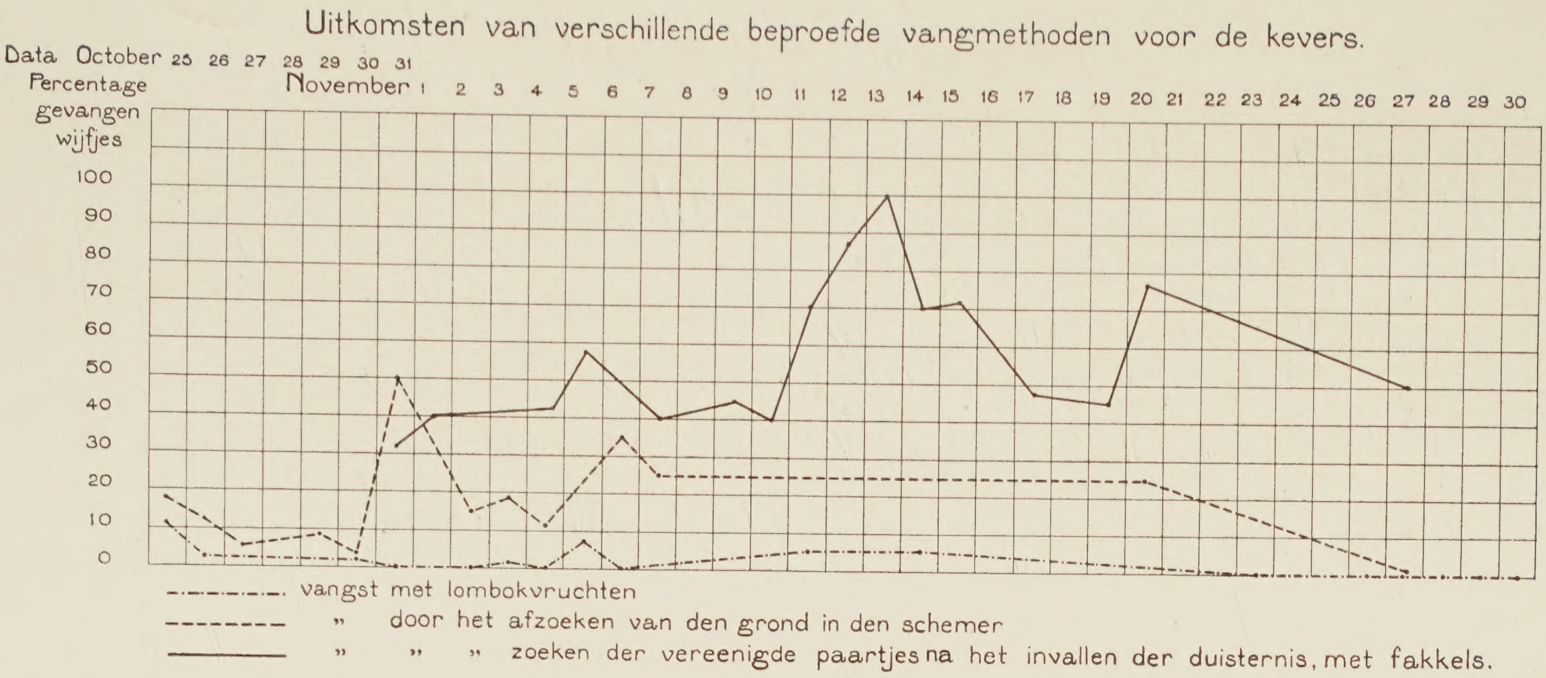


Afwijkende kevervlucht in 1911-1912 op éene afdeeling.



-·-·-·-·-·-·-·-·-·- regenval. ———————— kevervlucht.

Zoowel de aantallen kevers als de regenval zijn per halve maand opgegeven.


Uitkomsten van verschillende beproefde vangmethoden voor de kevers.
Data October 25 26 27 28 29 30 31
November 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Percentage gevangen wijfjes
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
vangst met lombokvruchten
" door het afzoeken van den grond in den schemer
" " " zoeken der vereenigde paartjes na het invallen der duisternis, met fakkels.

Lijst I.

VANGST MET LOMBOK.			AFZOEKEN v/d GROND.		
Datum	Aantal onder-zochte kevers	% ♀♀	Datum	Aantal onder-zochte kevers	% ♀♀
14/10	200	*37,5			
15/10	512	2,4			
18/10	200	4,5			
25/10	200	12,5			
26/10	—	3			
„	200	6,5			
31/10	158	* 43			
30/10	223	2,6	31/10	100	49
3/11	254	1,1	2/11	787	16
5/11	40	7,5	3/11	86	19
7/11	21	0	4/11	1196	12
11/11	1170	5	5/11	860	35
14/11	1330	5,5	7/11	1125	25
27/11	340	2/3	20/11	671	25
28/11	160	0	27/11	112	1
29/11	417	3/4			
30/11	530	3/5			
1/12	365	2			
2/12	337	1			
2/12	105	4			
3/12	80	4			
3/12	135	4			
4/12	97	5			
5/12	95	0			
7/12	104	1			
8/12	392	3/4			
10/12	300	0			
12/12	173	0			
14/12	400	0			
15/12	1075	5‰			
„	157	1,3			
16/12	1395	4‰			
17/12	566	0			
18/12	1194	4‰			
19/12	1070	0			
20/12	1636	2,5‰			
21/12	970	4‰			
21/12	198	0,5%			

„Vangst met lombok" is natuurlijk niet zuiver, omdat ook kevers van den grond geraapt worden.

*) — De hooge % hierbij vermeld, zijn veroorzaakt door het afzoeken van den grond voorafgaand aan het vangen met lombok.